ODBORNÁ KNIHOVNA MLYNÁŘSKÝCH NOVIN.



Č. 6.

# MLYNÁŘSTVÍ A STAVBA MLÝNŮ

DÍL II.

## ČIŠTĚNÍ OBILÍ A STROJE K NĚMU.

NAPSAL
JAROSLAV KARAS,
redaktor Mlynářských Novin a odborný učitel pro mlynářství.

V PRAZE 1923.
NÁKLADEM REDAKCE MLYNÁŘSKÝCH NOVIN.

## PŘEDMLUVA.

Druhý díl spisu »Mlynářství a stavba mlýnů«, kterým je »Čištění obilí a stroje k němu«, dostává se tímto do rukou laskavého čtenáře.

První díl byl »Obilí, jeho nemoci, plevele, cizopasníci a zpracování«, jejž doporučuji každému, kdo s pochopením chce čísti díly další. Úvod do »Mlynářství« tvoří pak další můj spis »Historický vývoj mlynářství«. Další sešit má obsahovati: Díl III.: »Stroje mlecí.«

Že díly nejdou rychleji za sebou, je vinen malý zájem české mlynářské veřejnosti. Jsme snad jediným odborem, který je bez odborné literatury, a přece by mlynářství za dnešních těžkých poměrů důkladné odborné knihy potřebovalo. Všecko nedělá stroj, víc dělá dobrý mlynář, a tomu se učí z odborné knihy.

Tento díl jedná již o strojích a těším se, že bude o něj větší zájem, nežli o předchozí, všeobecný. A při tom bych byl rád, kdyby český mlynář, mlynář od kosti, uvědomil si, že má-li být česká mouka nejlepší, musí být nejlepší i české stroje.

V Praze, v dubnu 1923.

Jaroslav Karas.

**Použité prameny:**


Amme, Giesecke & Konegen, Brunšvík: Taschenbuch des Müllers, ročník 1906 až 1914.

S. B. B. Zeitung, Frankfurt n. M., ročník 1911, 1912.

James P. Stockli: Der Bau der Getreide-Mahlmühlen.

Oswald Petzold, Lipsko 1910: Kleiner Ratgeber für Müller.

F. Kettenbach, Lipsko 1907: Der Müller und Mühlenbauer.

F. Kettenbach, Lipsko 1921: Müllerei und Mühlenbau.

F. Baumgartner, Berlin 1904: Handbuch des Mühlenbaues und der Müllerei.

F. Baumgartner, Lipsko 1914: Selbstunterricht für Müller u. Mühlenbauer.

F. K. H. Wiebe, Stutgart 1861: Die Mahlmühlen.

Gustav Pappenheim, Vídeň 1903: Populäres Lehrbuch der Müllerei.

Hermann Meyer, Lipsko 1884: Die Fabrikation des Mehls.

Dr. A. Maurizio, Hannover 1909: Die Müllerei und Bäckerei.

Julius Gaugusch, Břeclava 1914: Abhandlungen über Müllerei.

Robert Stahb, inž. Berlin: Müllerei und Mühlenbau.

# Obsah:

# Čištění obilí za sucha.

Obilí nelze semílati v tom stavu, v jakém do mlýna přichází. Již na poli se práší, rosa zrno, klas a stéblo vlhčí a nanesený prach zůstává na něm lpěti. Při sklizni přijde obilí ve styk se zemitou, vlhkou nebo suchou půdou, ve stodole s hliněným mlatem a tu je přirozeno, že nějaké části půdy, jako zemitý prach, kaménky, hrudky se do něho dostanou. Při tom spolupůsobí ještě vlhký vzduch, který podporuje přilnutí zemitých částí nejen na zrno, ale i na stébla a klasy.

Žádné obilí na poli rostoucí není úplně čisté. Roste v něm celá řada plevelů, prarozmanitých tvarů a vlastností, a i cizí kulturní rostliny. Je samozřejmo, že vlastnosti těchto plevelů i jiných kulturních rostlin jsou jiné, nežli obilí, a s sebou rozemlety, dávaly by mouku horší, mající docela jiné vlastnosti, často i nezdravou, ano i více neb méně jedovatou.

Při mlácení, ručním i strojním, vydrobí se zrna z klasů, ale část klasů se rozdrtí, stébla přelámou, plevy a pluchy oddělí se od stonků stébel. Nalepené zemité části na klasech a stéblech se oddělí a dostanou se do zrna. V zrnu zůstanou i úlomky klásků, ano i klasy celé, úlomky stébel, plevy a pluchy.

Rozmanitým způsobem dostanou se do obilí i úlomky dřeva, střípky, kousky provázku, hřebíky, částečky železa, na sýpkách a ve stodolách i myší a kočičí trus.

Obilí se dále nedá semílati s prachem na zrnech nalepeným, se snětí na špičkách zrna, s klíčkem, vouskem a dřevitou slupkou jeho. Tyto věci by měly neméně škodlivý vliv na výrobek, mouku.

Obilí k semílání určené prodělává proto před mletím dlouhou a důkladnou proceduru, které se říká **čištění obilí**. Jakési čištění zhruba provede sice rolník hned při vymlácení obilí, ale to je jen povrchní, z jedné vody na čisto.

Za starých časů, ještě při ručním roztírání zrna, se obilí nečistilo, jen větší přimíšeniny, náhodou se objevivší, se ručně vyhodily ven. Při semílání na samotížných mlýnech nebylo čištění lepší, semílalo se vše, co jako obilí do mlýna přišlo. Teprve při starém českém mlýně rozeznávají se již dva výkony: špicování a mletí. Při špicování se obilí současně jaksi již čistilo a sice na truhle proséváním špagátovým pytlíkem a větráním zrna při výpadu.

Ke konci 18. stol. nastal v té věci obrat, neboť hlavně Amerika věnovala pozornost důkladnému vyčištění obilí před semíláním. Poznalo se, že to, co se dosud dělo, bylo velmi málo a zásluhou Ameriky postaveno bylo čištění obilí na zcela jiné základy.

Dnes je čištění obilí velmi důležitým činitelem ve mlýně, ano důležitějším nežli mletí samo. Mlynář má k němu celou řadu důmyslných, specielních strojů. Čištění obilí je duší mlýna a co se při něm zamešká, nenahradí se již nikde.

Při čištění obilí nutno postupovati dle ustálených již zásad, aby čištění bylo účelné. Jedna práce vyplývá tu z druhé a libovolný jich pořad není přípustný. Tak zajisté nikomu nenapadne napřed odstraňovat u obilí klíček a potom teprve zemitý prach.

Práce při čištění obilí možno rozděliti na dvě hlavní skupiny:

1. Předčištění obilí: Při něm odstraňuje se z obilí vše, co do něho nepatří, všecka cizí tělesa, která se do něho jakkoli dostala a volná jsou.

2. Vlastní čištění: Zde napadá se již zrno samo a sice tak, že odstraňují se části mechanicky, neb organicky s ním spojené. K mechanicky spojeným náleží přilnutý prach nebo sněť, k organickým vousek, klíček a dřevitá kožka zrna.

# I. Předčištění obilí.

Při tomto úkonu, jak výše řečeno, odstraňuje se z obilí vše, co s ním spojeno není Zachovává se následující postup:

1. Odstranění přimíšenin menších a větších, než je obilní zrno.

2. Odstranění poměrně lehčích a těžších přimíšenin než zrno.

3. Odstranění všech přimíšenin odlišného tvaru než je zrno.

Při předčištění nenapadá se zrno, předčištěné obilí nechá se tudíž skladovati, dlouho udržeti, udržuje svou klíčivost. Ale nesmí se mysleti, že obilí jednou předčištěné může se po delším ležení někde ve skladišti přivésti k vlastnímu čištění. Tomu není tak. Zrna se stále o sebe trou, uvolňuje se přilnutý prach, některé části se rozetrou a nutno předčištěné obilí po delším ležení předčistiti znovu.

## 1. Odstranění přimíšenin menších a větších než zrno.

Primišeniny menší a větší než zrno odstraňují se síty rozmanitého tvaru. Obilí vede se na síto a jsou-li otvory jeho menší než zrno, přepadne zrno a propadne vše, co je menší. Má-li síto otvory, velikosti zrna odpovídající, propadne zrno a vše větší přepadne. Přimíšeniny tak veliké jako zrno jdou ovšem s ním, buď co přepad nebo propad a vyséváním se odděliti nedají.

Sítem s otvory menšími než zrno propadá v první řadě zemitý i jiný prach, písek, celá řada drobných plevelů, drobné kaménky, hrudky, částečky železa a jiné.

Při otvorech propouštějících zrno přepadají větší hrudky, kaménky, střípky, úlomky dřev, klasů, stébel, větší plevele, větší kousky železa i zvířecí výtrusy.

### a) Síta.

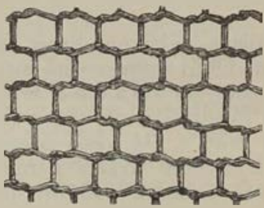
K odstraňování menších i větších přimíšenin z obilí užívá se sít z drátěných tkanin nebo pletiv, dále děrovaných plechů s otvory kruhovými nebo podélnými. Jako materiálu pro pletiva a tkaniny užívá se drátu železného, ocelového i mosazného. Děrované plechy jsou ze železa nebo ocele, řídčeji ze zinku.

Při čištění obilí, kde je co činiti jen s celým, suchým zrnem, stačí železo co materiál pro pletiva, tkaniny a plechy úplně. Kde se jedná o větší trvanlivost, brává se ocel.

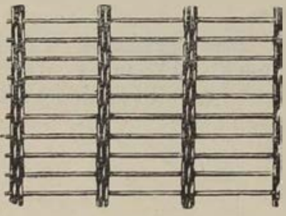
## 1. Pletiva.

Drátěná pletiva užívají se všude tam, kde se jedná o otvory co největší. Zhotovují se na pletacích strojích pletením. U nich by jistě otvory nepodržely na dlouho svého tvaru, kdyby síto bylo tkané jako u drátěných tkanin, tkaných jako plátno. Drátky by se k sobě stáhly, čemuž se právě zabraňuje pletením.

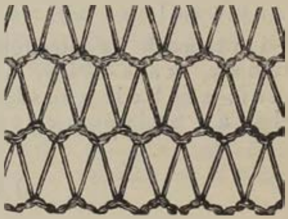
V obr. 1. naznačené první síto je drátěné pletivo, kteréž ve dvojnásobné velikosti otvorů užívá se co vložka do košíku suchého či zrnového výtahu, aby ty největší nečistoty se nedostaly do výtahu. Někdy dávají se pletiva téhož druhu, ale s menšími otvory i na plochá síta při vysévání zrna. Pro pšenici se někdy užívá pletiva dle vzorečku druhého pro žito a stoklasu třetího.



Obr. čís. 1.



Obr. čís. 2.



Obr. čís. 3.

Drátěná pletiva.

Pletiva vyrábějí se v rozmanitých velikostech i tvarech otvorů. Mají tu výhodu, že otvory dodržují svého tvaru, ale za to zase zaseknutou částečku čehokoli tak snadno nepropustí. Proto užívá se jich na odsévání co nejhrubší, kde možnost zašlehnutí síta je nejmenší. Síly drátů neřídí se žádným pravidlem. Pletivo dle obrázku č. 1

při velikostech otvorů 5·5 mm má dráty ¾ mm, při otvorech 24 mm jsou drátky 1·5 mm silné.

Místo pletiva dle obr. č. 1 užívá se někdy do košíku suchého výtahu i jakýsi rošt, který je tvořen dráty 3—5 mm silnými, jež se dávají na 15—20 mm od sebe.

## 2. Drátěné tkaniny.

Drátěné tkaniny jsou síta na stavech na způsob plátna tkaná, je tu tedy osnova a outek. Osnova jsou dráty podélné, příčné outek. Osnovu i outek tvoří dráty jen jednoduché, které se v místě styku křižují.

Vyrábějí se z drátu železného, ocelového, železného pocínovaného, pozinkovaného, též mosazné a z bronzu. Drát má obyčejně průřez přesně kruhový, ačkoli i čtyřhranné dráty se vyskytují. Při čištění obilí užívá se jen tkanin z drátu železného nebo ocelového, průřezu kulatého a to za příčinou láce a také proto, že celé obilí neopocuje a není obavy zrezavění drátu.

Drátěné tkaniny ze železného vyhřatého drátu vyrábějí se v číslech 2—80. Při tom číslo tkaniny značí počet otvorů na 1 vídeňský palec, t. j. na délku 26·34 mm. Je nesprávno, počítati počet drátků, poněvadž je jich vždy o 1 více než otvorů. Otvory jsou vždy přesně kvadratické.

Drátěné tkaniny od č. 2 do 8 vyrábějí se i v polovičních číslech, tedy 2, 2½, 3, 3½, 4, 4½, 5, 5½, 6, 6½, 7, 7½ a 8. Pak se postupně čísluje vždy po 2 číslech, tedy 8, 10, 12 atd., vždy jen sudými čísly. Ale vyrábějí se i tkaniny s lichými čísly, ale není jich třeba, sudé číslování úplně stačí.

Obyčejné šířky drátěné tkaniny, které jsou vždy na skladě, jsou 80 a 100 cm. Je možno ovšem vyráběti i šířky jiné. Ocelová tkanina rozeznává se od železné jen materiálem, ostatní je stejné.

Dle udání firmy Martin Wilhelm & synové, Praha-Vysočany, lze každé číslo tkaniny zhotoviti podle toho, užije-li se drátu slabšího neb silnějšího, asi ve 12 jakostech (silách). Ve mlynářství užívá se ode dávna prima jakosti a kvality *F*.

Nejtrvanlivější je tkanina tehdy, je-li osnova i outek zhotoven pokud možno ze stejně silných drátů. Pro mlynářství se zhotovují normálně drátěné tkaniny v následujících číslech a sílách drátu v prima kvalitě či jakosti.

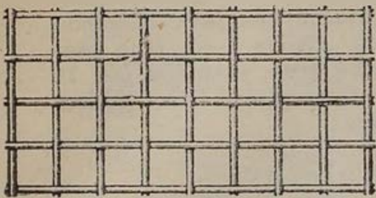
| číslo tkaniny | síla drátu číslo | velikost otvorů |
|---|---|---|
| 2 | 14 | 11·07 mm |
| 2½ | 13 | 8·97 mm |
| 3 | 12 a 13 | 7·08 mm |
| 3½ | 12 | 6·15 mm |
| 4 | 11 | 5·21 mm |
| 4½ | 10 | 4·74 mm |
| 5 | 9 | 4·18 mm |
| 6 | 7/5 | 3·51 mm |
| 7 | 7 | 2·96 mm |
| 8 | 6/5 | 2·58 mm |
| 9 | 6 | 2·26 mm |
| 10 | 5/5 | 2·03 mm |
| 12 | 4/5 a 5 | 1·70 mm |
| 14 | 4 a 4/5 | 1·45 mm |
| 16 | 3/7 a 4 | 1·25 mm |
| 18 | 3/4 | 1·10 mm |
| 20 | 3/1 | 0·99 mm |
| 22 | 2/8 a 3/1 | 0·90 mm |
| 24 | 2/8 | 0·80 mm |
| 26 | 2/6 | 0·74 mm |
| 28 | 2/4 | 0·69 mm |
| 30 | 2/2 a 2/4 | 0·65 mm |
| 32 | 2 a 2/2 | 0·61 mm |
| 36 | 2 | 0·52 mm |
| 40 | 1/9 | 0·46 mm |

V předchozí tabulce v prvním sloupci je číslo tkaniny, počítáno dle počtu otvorů na 1 víd. palec. Ve sloupci druhém je číslo drátu; je-li ku př. číslo drátu 14 pro tkaninu číslo 2, je drát silný 14 desetin či 1·4 mm. Při některých číslech nelze odstupňovati sílu drátu jinak, nežli dáti dráty osnovy slabší a outku silnější. To je ku př. při tkanině čís. 3, kde osnova má drát čís. 12, outek čís. 13. Totéž je i u čísel 12, 14 atd. Zlomek 7/5 označující ku př. číslo drátu pro tkaninu čís. 6, značí 7/5 desetiny milimetru, čili 0·75 mm, při tkanině čís. 22 je osnova 0·28 a outek 0·31 mm silný. Ve sloupci třetím je světlá šířka otvorů počítána dle osnovy.

Hustší čísla než jsou hořejší zhotovují se již ponejvíce z drátu mosazného nebo fosforbronzového. Při čištění obilí se nepoužívají, ano ani všech železných výše uvedených, není při čištění obilí třeba.

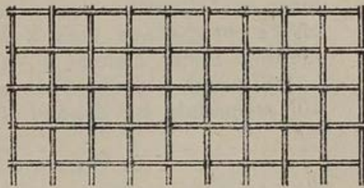
Někdy užívá se i drátu p l a t i n o v a n é h o. Je to jemný drát železný, nejlepší jakosti, který je elektroliticky poniklován. Jeho trvanlivost je menší než drátu fosforbronzového a při čištění obilí také nepřichází v úvahu.

4



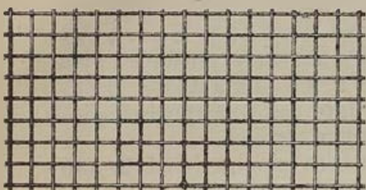
Obr. čís. 4. Tkanina č. 4.

4½



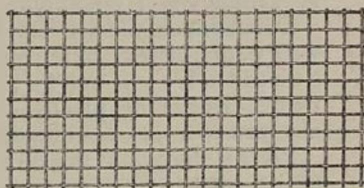
Obr. čís. 5. Tkanina č. 4½.

8



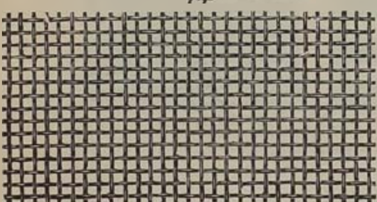
Obr. čís. 6. Tkanina č. 8.

10



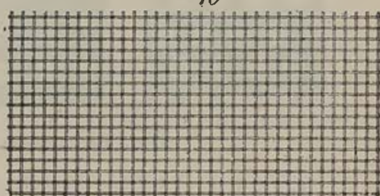
Obr. čís. 7. Tkanina č. 10.

14



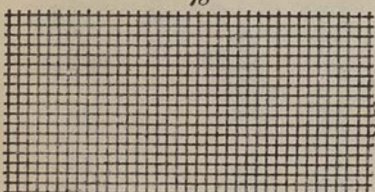
Obr. čís. 8. Tkanina č. 14.

16



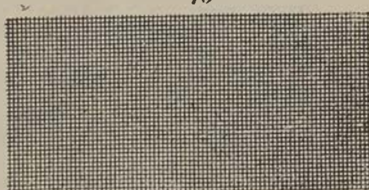
Obr. čís. 9. Tkanina č. 16.

18



Obr. čís. 10. Tkanina č. 18.

40



Obr. čís. 11. Tkanina č. 40.

V předchozích obrázcích naznačeny jsou některé tkaniny ze železného drátu ve skutečné velikosti. Tkaninou čís. 2 propadává celá kukuřice, číslem 4—5 zrno pšeničné i žitné, číslem 8—10 slabá zrna, tkaninou čís. 14 až 18 prach a drobné plevele, též se odsévá i šrot. Číslem 40 propadala by drobná krupice.

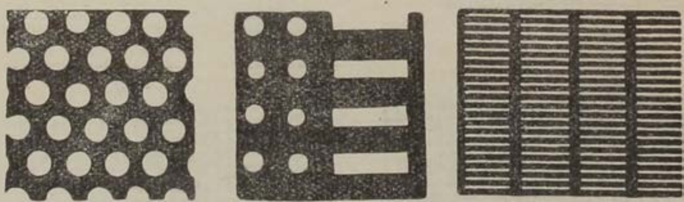
### 3. Děrované plechy

zastávají někdy úkol pletiv a drátěných tkanin. Vyrábějí se takřka výhradně ze železného plechu.

Otvory děrovaných plechů bývají přesně kruhové, anebo mají otvory podélné. Někdy je plech děrován otvory kruhovými i podélnými.

Děrovaných plechů užívá se co potahů na vysévače při čištění obilí, mají-li kruhový průřez. Na šestibokový moták dává se tkanina drátěná. Děrované plechy slouží dále jako propustné plochy pro vítr při některých čistících strojích.

Plechy děrované dostávají tloušťku plechů ½ až 2, ano až i 5 mm.



Obr. čís. 12—14. Děrované plechy

Jednotné číslování plechů s ohledem na velikost otvorů nestává. Nejlépe je srovnávati je s tkaninou drátěnou.

Dle Millota v Curychu mají kruhově děrované plechy následující otvory:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| číslo . . . . | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| otvor mm . . | 1·— | 1·25 | 1·5 | 1·75 | 2·— | 2·25 |
| číslo . . . . | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| otvor mm . . | 2·50 | 2·75 | 3·— | 3·25 | 3·5 | 3·75 |
| číslo . . . | 14 | 15 | 15a | 16 | 17 | 18 |
| otvor mm . . | 4·— | 4·25 | 4·50 | 5·— | 5·75 | 6·50 |
| číslo . . . | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| otvor mm . . | 7·25 | 8·50 | 9·50 | 10·50 | 12·— | 13·50 |
| číslo . . . | 25 | 26 | 27 | | | |
| otvor mm . . | 15·— | 16·50 | 18·— | | | |

Podélně děrované plochy téže fy. mají tyto rozměry otvorů:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| číslo . . . . | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| šířka mm . . | 1·35 | 1·65 | 2·05 | 2·30 | 2·80 |
| délka mm . | 20·— | 20·— | 20·— | 20·— | 20·— |
| číslo . . . . | 6 | 7 | 8 | | |
| šířka mm . . | 3·60 | 4·15 | 5·10 | | |
| délka mm . | 13·50 | 13·50 | 13·50 | | |

Při tkaninách je propustná šířka v úhlopříčnách otvorů větší, nežli kolmo mezi dráty, propustí tedy i těleso silnější, nežli je velikost otvorů.

Naproti tomu u děrovaných plechů s kruhovými otvory propadne těleso jen tehdy, není-li v průřezu větší, než kruhový otvor. Na to se musí při srovnávání pamatovat a to tak, že ku př. drátěné tkanině 14 až 16 odpovídá kruhově děrovaný plech 7 až 5, tkanině č. 4—6 plech 18 až 14.

### b) **Žejbra.**

Žejbra jsou plochá síta se strkavým pohybem sem a tam. Strkavý pohyb dociluje se zalomenou klikou, řidčeji excentrem.

Je to jakýsi dřevěný rám, na kterém je připevněno síto. Síto může býti pouze jedno, anebo jich je i více.

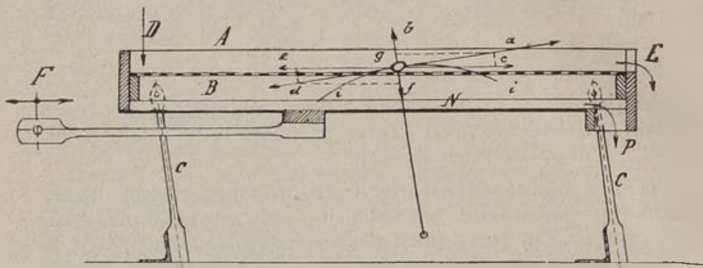
Pohyb obilí od vpádu k výpadu děje se nejčastěji skloněním síta o $^1/_{12}$ až $^1/_{16}$ délky síta; v tomto případě může síto viseti nebo být podepřeno 4 svislými tyčkami. Ale docílí se pohyb zrna ku výpadu i při žejbru úplně vodorovném, ale pak musí být síto na nakloněných perách.

Pera jsou čtyři pružné, jasanové laťky, na nichž síto visí anebo je podepřeno, což bývá nejčastěji. Pohyb na vodorovném žejbru dosáhne se zvláštním postavením per, která musí nadhazovati. (Obr. č. 15.)

Rám *A* má ve vnitřku druhý rámec se sítem *B*. Pera *C* skloněna jsou v tu stranu, kam se pohyb zrna nežádá. Při *D* je vpád zrna, přepad síta je při *E*. Klika *F* pohybuje žejbrem strkavě sem a tam.

Leží-li obilní zrno v bodě *G*, tu při nakloněných perech pohybuje se síto a s ním i zrno v obloučku *ii*. Pohybuje-li se síto v pravo, dostane rychlost žejbra, kteráž v bodě *G* má směr tečny na oblouček *ii* a jde do *a*. Tuto rychlost nutno rozložiti ve dvě složky, *Gb*, kterou se zrno nadzvedává, nadhazuje a *Gc*, kterou se pohybuje ve směru síta.

Jestliže tření, vzniklé mezi zrnem a sítem, překoná se živou silou, zrnu rychlým pohybem žejbra danou, tu dostane zrno pohyb ve směru *Gc*.




Obr. čís. 15. Vodorovné žejbro.

Pohybuje-li se žejbro v levo, tu zrnu udělená rychlost směřuje do *d*. Rozloží se ve složky *Ge*, rovnoběžnou se sítem a složku *Gf*, která směřuje do síta; složka *Gf* přitlačuje tudíž zrno k sítu, zvětšuje tření mezi ním a zrnem a pohyb ve směru *Ge* se z většího dílu zruší.

Sítem propadlé části shromažďují se na dnu síta *N* a odvádí se při *P* ven. Zdvih kliky obnáší 15—35 mm, tedy zalomení kliky proti středu hřídele je poloviční. Užívá se ovšem i zdvihů větších a dává se pak žejbru méně obrátek. Obyčejně dostávají žejbra 350 obrátek, aniž se příliš hledí na zdvih. Jisto je, že při větším zdvihu je výkon větší, ale odsévání horší.

Nejlepší výkon, co do odsévání, je při žejbru rovném, nebo málo nakloněném, kdy otvory propouštějí plnou svou plochou. To zase lze obejíti tím, že při silně skloněném žejbru dá se síto řidší. Větším skloněním žejbra se zase výkon zvětšuje.

Baumgartner uvádí, že obvodová rychlost čepu klikového má střední hodnotu 0·45 m. Je-li *n* počet obrátek, *d* zdvih kliky, $\pi$ číslo Ludolfovo, *c* obvodová rychlost čepu, vypočte se počet obrátek dle formulky

$$n = \frac{c \cdot 60}{\pi \cdot d}$$

Je-li zdvih kliky 20 mm, byl by příslušný počet obrátek

$$n = \frac{0{\cdot}45 \times 60}{3{\cdot}14 \times 0{\cdot}02} = 430 \text{ okrouhle}$$

Ještě rychleji vypočte se příslušný počet obrátek ze vzorce

$$n \,.\, d = 8600$$

kde se zdvih dosazuje v milimetrech. Má-li žejbro zdvih kliky 30 mm, je počet obrátek

$$n = \frac{8600}{30} = 290 \text{ okrouhle}$$

Rychlost žejbra je menší nežli rychlost kliky a to proto, že při jedné otáčce kliky je uběhnutá cesta na obvodu $\pi d$ (obvod), kdežto žejbro vykoná jen cestu $2\,d$ (2 průměry). Je-li $c_1$ rychlost žejbra, platí tu srovnání

$$c : c_1 = \pi : 2$$

a z toho

$$c_1 = \frac{2\,.\,c}{\pi}$$

Je-li obvodová rychlost kliky 0·45 m, je rychlost, jakou se žejbro pohybuje

$$c_1 = \frac{0{\cdot}9}{3{\cdot}14} = 0{\cdot}286 \text{ m}$$

Do rámu *A* v obrázku č. 15. může se ovšem dáti více sít nad sebou. První odsévati může přimíšeniny větší než zrno, tedy drátěná tkanina čís. 4 až 5. Sítu tomu se pak říká h r u d o v é, a co přepadne, je v ý s k o k. Sítem propadne celé zrno a tak jak propadává, padne na síto dolejší, čísel 14 až 16, která prosívají p r a c h a d r o b n é p l e v e l e.

V tomto případě propadlé zrno neběží po celé délce dolejšího síta, jen zrno propadlé hned u vpádu jde po celé délce, v prostředku propadlé po polovině, a u konce propadlé neodsévá se z prachu vůbec, nebo jen málo. Uspořádání toto je nevýhodné, protože zrna se stále o sebe trou a tím prach uvolňují, ačkoli se zase tvrdí, že hořejším řídkým sítem propadne prach ihned a zrno při výpadu už je čisté.

Přes to se někdy hořejším sítem propadlé zrno i s prachem vede svodnými skloněnými plechy zpět ku vpádu na síto dolejší, takže každé zrno přeběhnouti musí celou délku síta.

Při strkavém pohybu sem a tam se postup zrna na tu nebo onu stranu snadno vynutí skloněním síta. Proto je možno hrudové síto skloniti v levo a prachové, třeba vodorovné, položením per s nadskokem transportuje zrno na levo.

Na hrudové síto dává se pro žito tkanina 5, pro pšenici 4. Má-li se odsévati obojí, béře se 4, nebo 4½. Na prach a drobné plevele pro žito 16, pro pšenici 14, pro obojí 14—16.

Někdy se na žejbru oddělují i slabší zakrnělá chudá zrna od plných, protože by při mletí činila potíže. K tomu užívá se tkaniny čís. 8 pro slabou pšenici a čís. 10 pro slabé žito. Pro oboje se béře čís. 8.

Co se výkonu týká, počítá se s tím, že na 100 kg veváděného obilí za hodinu musí být výskokového síta 0·1 $m^2$ a prachového 0·2 $m^2$. Poměr plochy je tudíž 1:2, čili prachového musí být dvakrát tolik co hrudového. To platí pro pšenici a žito. Při ječmenu je výkon jen 0·8, při ovsu jen 0·6 výše udaného.

Příklad: Výkon v čistírně obilí má být za jednu hodinu 600 kg. Čistí se pšenice a žito, a mají se vypočítati potřebné plochy pro hrudové a prachové síto při žejbru, a určit čísla drátěných tkanin.

Odpověď: Pro hrudové síto je třeba vysévací plochy $0{\cdot}1 \times 6 = 0{\cdot}6\ m^2$, pro prach $0{\cdot}2 \times 6 = 1{\cdot}2\ m^2$. Pro výskok se volí číslo 4½, pro prach 14.

Nemilým zjevem při každém žejbru je to, že způsobuje otřesy a bez větrání též práší. Celé žejbro, tedy váha několika kilogramů pohybuje se v jednom směru a náhle se zastaví, by se obrátila ve směr druhý. Pohybující se masa má v sobě živou sílu, která při náhlém zastavení způsobí na čep kliky náraz, jejž není možno nikterak vyvážiti.

Vyvážiti se dá jen na klice působící část váhy ojnice, a to protilehlým závažím v setrvačníku. Náraz sám se neodstraní nikdy, ani těžším setrvačníkem. Proto se někdy dělávají i dvě žejbra se dvěma klikami na jednom hřídeli, které jsou o 180° k sobě skloněny, takže náraz jednoho žejbra v pravo vyrovnává se nárazem druhého v levo.

Žejbra až do 1 m široká dostávají jednu ojnici, přes 1 m šířky dvě. Toto uspořádání je lepší, ojnice mohou pak seděti blízko u lůžek, kde se nárazy lépe zachytí.

### c) Hranolové vysévače.

Ku odsévání přimíšenin menších a větších než zrno užívá se častěji než žejber obyčejných hranolových vysévačů, tak zv. cylindrů. Mají tu velkou výhodu, že nezpůsobují otřesy, stroj uzavřen je v neprodyšné skříni, takže nemůže nastati prášení. Je vynálezem americkým, kde se vyskytl okolo roku 1785.

Šestiboký hranol z latí, kterému se říká moták, otáčí se na skloněném hřídeli. Moták je potažen vhodnou tkaninou, zrno se vevádí u spádu. tedy tam, kde je hřídel výše, a vyvádí se u výpadu, kde je níže. Transport obilí dolů dociluje se skloněním motáku. Sklon obnáší u všech cylindrů, tedy také při čistění obilí 4% či 4 cm za 1 m délky hřídele; béře se i více, má-li vysévač míti větší výkon, při čemž je ovšem odsévání horší.

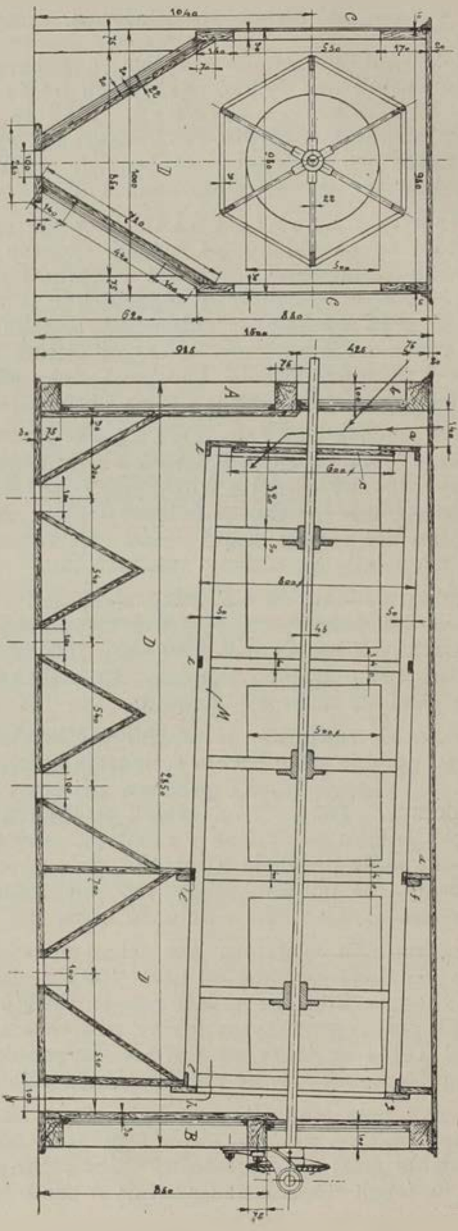
Skříň vysévače má čelo vpádové *A*, čelo výpadové *B*, stranice *C* a dolejší koš *D*. Moták *M* dostával dříve dřevěný hřídel s kovanými čepy, dnes je obyčejně plný, železný, nebo ze železné trubky zhotoven. Na hřídeli jsou lité rozety, které nesou šest ramen, na nichž jsou podélné lati. Na nich je nataženo síto.

O motáku se říká, že má jedno, dvě, tři i více polí, je tedy moták jedno-, dvou-, tří- i vícepolový. Kolik je polí, tolikrát má moták délku 80 nebo 100 cm, protože to jsou běžné šířky drátěné tkaniny, čili kolik je polí, tolik různých čísel sít může moták míti.

V obrazu 16. znázorněn je prachový a hrudový vysévač třípolový. Vpád je při *a* horem cylindrem a může býti i čelem při *b*. Vpádová trubka prochází při tom těsnicí pevnou deskou *c*. Táž sedí na hřídeli motáku a neotáčí se s ním, pro trubku se vyřízne v ní otvor. Aby těsnicí kruhová deska stále přiléhala k motáku, držena je u čela několika dráty. Má ten úkol, aby z motáku nemohlo nic padat a proprašovat se ven a dolů do košů.

Pole na motáku rozdělena jsou příčnými laťmi *e*. Středy latí jsou vzdáleny od sebe 80 nebo 100 cm, jak široká je drátěná tkanina, která se na latě přibije. Přibité konce pletiv se pak polepí proužky pytloviny, aby se zde nic nepropouštělo. Totéž se stane na obvodě na podélné lati motáku *M* při spojení, kde se pletivo taktéž přibije a zalepí.

První dvě pole mají síto prachové, tedy číslo 14 nebo 16. Prosejí prach a všechny drobné plevele, což spadá do košů *D*. Koše musí mít dostatečný sklon stěn, aby proseté části se na jejich stěnách neusazovaly a proto jsou tři. Mí-



Obr. čís. 16. Prachový a hrudový vysévač.

sto nich může býti i šnek, který hrne vše propadlé do jednoho otvoru.

Aby se neprášilo do třetího pole, které prosévá celé čisté zrno, je ve skříni přehrada *d*, která je pevná a má vyříznut kruhový otvor pro moták. Na ní přiléhá s motákem se točící věnec, jenž těsní a nic do třetího pole nepropustí.

Třetí pole potaženo je drátěným tkanivem číslo 4½, takže propadá celé zrno do koše *D*, kdežto výskok přepadá u *h*. Utěsnění je věncem na motáku *g*.

Aby se k motáku mohlo, jsou uspořádány ve stranicích 3 rámové okenice po každé straně a jsou obyčejně pobity nějakým plátnem, nebo hustou pytlovinou.

Prachový a hrudový vysévač dá se zařídit k pověšení prodloužením sloupků čel, anebo je k postavení, prodlouží-li se sloupky dolů. Na výpady přijdou litá hrdla k pověšení pytlů, anebo se napojí k nim přímo svodné trubky.

Poněvadž při hranolovém vysévači přichází zrno ve styk jen s menší plochou síta, vysévá ho stále jen část. Výkon je proto menší než u žejbra a počítá se na 100 kg výkonu za 1 hodinu:

plocha síta pro prach . 0·4 $m^2$
plocha síta pro zrno . . 0·2 $m^2$

Výkon je tedy o polovinu menší než u žejbra, kde vysévá stále celá plocha.

Jestliže se někdy oddělují v prachovém a hrudovém vysévači i drobná, slabší zrna od plných, proseje se v první části motáku prach, pak tato slabá zrna a poslední pole je pro výskok. Na 100 kg veváděného obilí čítá se na síto ku dělení slabých zrn (tkanina čís. 8 neb čís. 10) 0·3 $m^2$ plochy.

Hranolové vysévače musí mít určitou rychlost, aby vysévání bylo co nejsprávnější. Nejlepší, vyzkoušená obvodová rychlost je 1·2 m za vteřinu, která se doporučuje u všech druhů, a tedy také i při čištění obilí. Dle toho se dostane následující srovnání:

**Při průměru motáku:**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 500 | 600 | 700 | 800 | 900 | 1000 mm |

je počet obrátek za minutu:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 48 | 40 | 35 | 30 | 27 | 24 |

P ř í k l a d: Má se zhotovit prachový a hrudový vysévač pro výkon 600 kg za 1 hodinu, pšenice nebo žita. Moták bude mít 80 cm průměr, jak širokých polí je třeba pro prach a pro výskok?

O d p o v ě ď: Na 600 kg výkonu se dostane $6 \times 0{\cdot}4 = 2{\cdot}4$ m² plochy síta prachového a $6 \times 0{\cdot}2 = 1{\cdot}2$ m² plochy pro síto hrudové. Moták má 0·8 m průměr, obvod jest $3 \times 0{\cdot}8 = 2{\cdot}4$ m, protože při šestibokém motáku je každá strana hranolu rovna poloměru, a tudíž obvod je 3 průměry. Je proto třeba $2{\cdot}4 : 2{\cdot}4 = 1$ m délky motáku pro prach a $1{\cdot}2 : 2{\cdot}4 = 0{\cdot}5$ m délky motáku pro propad zrna.

Prachový a hrudový vysévač — jako jiné cylindry — pohání se buď přímo kotoučem na motáku, anebo p o m o c í p ř e d l o h y. Přímý pohon nestojí za mnoho. Jednak je tu málo obrátek, při nichž spolehlivost řemene selhává, dále je tu i nakloněný moták, a s ním i hřídel a hnací kotouč. Protože kotouč proti sedí na hřídeli vodorovném, často se řemen sesune na kotouči motáku, jestliže oba kotouče proti sobě nejsou namontovány dle následujícího pravidla:

O s a n a b í h a j í c í h o ř e m e n e m u s í l e ž e t v e s t ř e d n í r o v i n ě k o t o u č e, n a k t e r ý n a b í h á.

Takový tah kotouče na vodorovném hřídeli na kotouč na hřídeli nakloněném není nic jiného, nežli p o č í n a j í c í s e p ů l o s m a, pro kterou platí hořejší pravidlo. Na kotoučích takto namontovaných se řemen nesmeká.

Lepší, než tah přímo na moták je tah předlohou. Předloha má pár konických trýbků, zazubení železo do železa, nejčastěji v poměru 1: 3, takže má-li míti vysévač 30 obrátek, dělá jich předloha 90. Pohon vysévače předlohou má dále tu výhodu, že vysévač může státi kolmo na hnací hřídel, tudíž snažší a lepší umístění vysévače, dále odpadá tah skloněných k sobě kotoučů, a obrátky se zmnožily.

U každého vysévače hranolového jakéhokoli druhu má se pamatovati na to, ž e v y s é v á j e n č á s t p o t a h u, tudíž i jen část potahu se opotřebuje stále a trvale. Ve směru točení unáší vnitřní lati zrno nebo melivo do výše, a vynesou ho až asi do výše hřídele motáku. V této výši melivo nebo zrno spadne dolů na potah a to tak, že část potahu pod latí úplně mine a vysévá až část při lati následující. Následkem toho potahy pod latěmi ve směru točení nekonají většinou žádnou práci a jen části potahu nad latěmi obstarávají celé vysévání. Bude-li se vysévač točiti stále v jednom směru, tu potah brzo vezme za své, část nad latěmi bude opotřebována, a musí se vyměniti

celý. Jestliže se každé dva měsíce směr točení motáku obrátí, bude se potah opotřebovávati stejnoměrně a vydrží mnohem déle. To zvláště platí o potahu hedvábném.

Obrácení chodu vysévače nemá vliv na vysévání nebo cokoli jiného, vše zůstane při starém. Obrácení stane se otevřeným, nebo zkříženým řemenem, při předloze možno i menší trýbek u většího přesunouti do záběru na stranu druhou, a obrácení je hotovo.

Má-li prachový a hrudový vysévač 4 cm sklonu na jeden metr délky hřídele, a je-li průměr motáku 80 cm, je posouvání zrna ve vnitř motáku k výpadu průběhem jedné obrátky 32 mm, protože při průměru motáku 1 m bylo by 4 cm. Protože moták dělá za minutu 30 obrátek, je to za 1 vteřinu ½ obrátky, a posunutí za vteřinu je poloviční, či 16 mm.

Moták ovšem nevynáší zrno až nahoru, ale na tom nesejde, protože jak opustí lať, letí dolů svisle a to se opakuje, jakoby zrno celý obvod proběhlo. Protože zrno je kulaté, a po opuštění latě má živou sílu, kutálí se samo ještě dále ku výpadu, takže možno i pro půl obrátky připustiti posun ku výpadu o 32 mm.

Při výše počítaném prachovém a hrudovém vysévači byl výkon za hodinu 600 kg. Za vteřinu je tudíž 600 : 3600 = 0·17 kg okrouhle. Toto množství se za 1 vteřinu posune o 32 mm, a je-li moták 1500 mm dlouhý, trvá to 1500 : 32 = okrouhle 47 vteřin. Množství zrna v motáku obnáší tedy 0·17 × 47 = 7·99 kg, okrouhle 8 kg. Pohybuje-li se tato váha rychlostí 1·2 m za vteřinu, jest k tomu třeba síly 8 × 1·2 = 9·6 metrkilogramů, či asi 0·13 HP.

Skutečná síla ku pohonu prachového a hrudového vysévače potřebná je mnohem větší, než předchozí teoretická úvaha ukázala. Je tu tření lůžek, odpor vzduchu, tření dřevěných čel atd.

Skutečná síla, ku pohonu jakéhokoli vysévače hranolového spotřebovaná, vypočte se dle empirického vzorce

$$N = \frac{l \, . \, r \, . \, Q}{12}$$

kde značí:

$N$ = počet koní HP,
$l$ = délku motáku v metrech,
$r$ = poloměr motáku v metrech,
$Q$ = hodinový výkon v metrických centech.

Prachový a hrudový vysévač, jehož moták je 1·5 m dlouhý, průměr motáku 0·8 m, tedy poloměr 0·4 m a hodinový výkon 600 kg, spotřebuje dle toho síly

$$N = \frac{l.\ r.\ Q.}{12} = \frac{1{\cdot}5\ .\ 0{\cdot}4\ .\ 6}{12} = 0{\cdot}30\ \text{HP}$$

ku svému tahu. Užitečný výkon je tedy jen asi 40%, 60% se ztrácí.

## 2. Odstranění přimíšenin poměrně lehčích a těžších než zrno.

Prosetím zrna obilního na žejbrech, anebo v prachovém a hrudovém vysévači odstraní se z obilí vše to, co je větší nebo menší než zrno samo. P r o s e t í j e t e d y d ě l e n í d l e v e l i k o s t i a účelu svému dobře odpovídá. Jsou ale plevele a nečistoty v zrně, které mají velikost přibližně také takovou, jako má zrno, j s o u h l u c h á, s n ě t i v á z r n a, vlastně jen otrubová slupka bez moučného obsahu, ale velikostí plnému zrnu odpovídající. K o u s k y d ř e v a, k a m é n k y, h r u d k y, i č á s t e č k y ž e l e z a začasté mají tvar shodný se zrnem, a to vše se z obilí odséváním odstraniti nedá.

Odstranění těchto přimíšenin bylo by nemožným, kdyby měly s t e j n o u m ě r n o u v á h u při stejné velikosti se zrnem. Měrná či specifická váha je váha 1 krychlového centimetru tělesa. Měrná váha vody je 1, to znamená, že 1 $cm^3$ váží 1 gram, 1 $dm^3$ či 1 litr 1 kg, a 1 $m^3$ 1000 kg či 1 tunu.

Pšenice má měrnou váhu 1·396 až 1·4, žito 1·429 až 1·430, ječmen 1·392, oves 1·375. Obilí má tudíž měrnou váhu přibližně stejnou, a to větší, nežli voda. Naproti tomu řada plevelů, hluchých a vyžraných zrn, kousky dřev, má měrnou váhu menší, zase kaménky, hrudky, střípky, kousky železa a i některé plevele mají měrnou váhu větší. Na tom zakládá se čištění obilí od částic poměrně lehčích neb těžších než zrno.

Nesmí se ovšem měrná váha zaměňovati s v á h o u h e k t o l i t r o v o u. M ě r n á v á h a j e v á h a k o m p a k t n í h o t ě l e s a, kdežto v hektolitru jsou mezi jednotlivými zrny mezery, vzduch, které se měří sebou. H e k t o l i t r o v á v á h a j e t u d í ž m e n š í, n e ž m ě r n á.

Poměrně lehčí a těžší cizí části dají se na základě tohoto poznatku *odstraniti z obilí větráním*. Obilí na slabý proud rozestřeno padá s hora dolů. Do padajícího obilí vede se proud vzduchu, buď ssaný, nebo tlačený. Proud vzduchu naráží na padající zrna a přimíšeniny, a poněvadž mohou míti stejně velikou plochu, odkloňoval by všecky stejně od směru padání, kdyby nebylo různé měrné váhy. Části s menší měrnou váhou odkloňují se od původního směru více, ano vítr je s sebou i odnáší, části poměrně těžší padají více nebo méně rovně dolů. Více odkloněné části dají se pak odděliti od ostatního proudu, nehledě k těm, které vítr už sám pryč odnesl.

Jestliže se provětrané zrno, zbavené lehčích částí, vystaví ještě silnějšímu proudu vzduchu, tu vítr bude s sebou bráti zrno a těžší přimíšeniny, tedy kaménky, hrudky, střípky a železo budou padat rovně. Zase se dají oba druhy od sebe oddělit, ale obyčejně se větru na třídění těžších částí nepoužívá, odstraňují se jinak, jak ještě pověděno bude. Jen části lehčí *větrají se z obilí větrem*.

## a) **Větráky.**

Vítr hraje ve mlynářství důležitou roli. Již při čištění obilí koná neocenitelnou službu, neopouští ale své místo ani při mletí samém. Mlýn bez větru a jeho mnohonásobného užití je dnes nemyslitelný.

Vítr při mlynářství vyvozují *větráky odstředivé*. Lopatky rovnoběžné s osou hřídele otáčejí se s velikou rychlostí a tím ssají vzduch u hřídele a odstředivou silou vrhají ho ku obvodu. Vrháním vzduchu ku obvodu nastane u hřídele *zředění či depresse vzduchu*, venkovský vzduch tlačí tam vzduch nový, nastává ssání. Na obvodě lopatek zvýší se tlak vzduchu, povstane *přetlak*. Obé měří se výškou vodního sloupce.

Větráky mohou dělat dvojí úlohu:

1. *Vítr z nějakého prostoru vyssávati a pak do volna větrati; takovým se říká ssací větráky či exhaustory.*

2. *Vzduch z nějakého prostoru nassávati, do roury foukati a vésti na určité místo. To jsou tlakové větráky, či ventilátory.*

Při ssacím větráku je depresse či zředění rozdíl mezi tlakem venkovského a nassávacího vzduchu. Při ventilá-

toru je zase přetlak či tlak rozdíl mezi napnutím vzduchu venkovského a ventilátorem vyvozeného.

Měření těchto tlaků děje se zvláštními přístroji. V Baumgartnerově knize o mlynářství, jakož i v jiných ještě udané měření dvojitě zalomenou trubicí s vodou je nesprávné, neměří se tam rychlostí vzduchu způsobený tlak, ale výška odporů, tedy tlak statický v rouře, kde vzduch proudí. Vlastní rychlost vzduchu, která je směrodatná pro tlak, měří se přístroji od Prandtla, Pitota nebo Brabbéa, a je to věc dosti učená i složitá, kterou zde vysvětlovati není třeba.

Jak známo, má venkovský vzduch tlak 1 atmosfery, t. j. tlak 1 kg na 1 $cm^2$ plochy. Kdybych měl dlouhou skleněnou trubku do vody ponořenou, a vyssál z ní vzduch nad vodou, aby se hořejší tlak vzduchu zrušil, tu spodem na vodu vyvine se tlak celé atmosféry a voda vystoupí v trubici do výše 10·333 m = 10.333 mm, nebo-li okrouhle 10.000 mm. Má tedy sloupec 10 m vysoký vody rovnováhu s tlakem 1 atmosfery, takže 1 mm vodního sloupce odpovídá tlaku $\frac{1}{10.000} = 0{\cdot}0001$ atm., či 1 mm je 0·1 gramu na plochu 1 $cm^2$.

Tímto tlakem vodního sloupce měří se tlak proudícího vzduchu a nazývá se depresse při ssání a přetlak při vzduchu tlačeném.

Tuto věc nejlépe srovnati lze s proudem vodním. Tak, teče-li voda rychlostí $c = 3$ m, tu rychlost tuto způsobil tlak sloupce či sloupec vodní ve velikosti

$$h = \frac{c^2}{2 \,.\, g} = \frac{3^2}{2 \,.\, 9{\cdot}81} = 0{\cdot}46 \text{ m okrouhle.}$$

Při tom $g = 9{\cdot}81$ gravitace či přitažlivost zemská.

Váží-li 1 $m^3$ vody 1000 kg a 1 $m^3$ vzduchu při $0^0$ 1·293 kg, tu se pro vzduch dostane

$$h = \frac{c^2 \,.\, 1{\cdot}293}{2 \,.\, g \,.\, 1000} = 0{\cdot}000593 \text{ m}$$

či 0·593 mm.

Rychlost vzduchu 3 m způsobí tudíž již tlak vodního sloupce 0·593 mm. Jestliže se žádá tlak $h$ hned v milimetrech, možno dělení 1000 v hořejším vzorci vynechat a dostane se v milimetrech

$$h = \frac{c^2}{2 \,.\, g} \; 1{\cdot}293$$

Má-li zase vzduch napnutí *h*, je příslušná rychlost jeho

$$c = \sqrt{\frac{2 . g . h}{1{\cdot}293}}$$

Ve mlýnech se užívá větráků, jichž úhrnný účinek tlakový bývá 40 až 130 mm vodního sloupce, tedy $H = 40 - 130$ mm. Tento tlak při větráku rozděluje se následovně:

1. na tlak, který je třeba, aby se vzduchu dala potřebná vstupní rychlost, tedy ssání;

2. zvětšení tlaku při vstupu odstředivou silou;

3. zvětšení tlaku uvnitř lopatek změněním rychlosti na tlak;

4. zvětšení tlaku změnou absolutní výstupní rychlosti na tlak.

To je teoretická výška tlaková, která ovšem je větší, než skutečná. Jestliže lopatky větráku radialně vybíhají, tedy konce lopatek na obvodu leží ve směru poloměru, dá se dokázati, že úhrnný teoretický tlak vzduchu jest v milimetrech

$$H_1 = \frac{v^2 . 1{\cdot}293}{g}$$

kde $v$ = obvodová rychlost větráku na obvodu, 1·293 je váha 1 m$^3$ metru vzduchu v kg, a $g$ = gravitace zemská = 9·81 m.

Je možno ve vzorci provésti naznačené dělení 1·293: 9·81 a dostane se přibližně $^1/_8$. Vzorec dostane pak tvar

$$H_1 = \frac{1}{8} v^2 = \frac{v^2}{8}$$

To je tlak teoretický, skutečný je menší; u větších větráků dobrého provedení bývá skutečný tlak 50 až 66%, u menších jen 35 až 50% teoretického. Skutečný, úhrnný tlak, větrákem vyvozovaný, je tedy

$$H = 0{\cdot}66 \frac{v^2}{8}$$

při větrácích dobrého provedení.

Jak ze vzorce viděti, nezáleží na vstupní, či nassávací rychlosti, tu možno dle libosti v jistých mezích voliti. Doporučuje se ale, voliti ji v mezích Pelzerem stanovených, který předpisuje:

| pro $H$ větráku v mm: | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 |
| vstupní rychlost $c$ v mm: | | | | | | | |
| 3·2 | 4·0 | 4·8 | 5·3 | 5·75 | 6·2 | 6·6 | 6·9 |
| pro $H$ větráku v mm: | | | | | | | |
| 90 | 100 | 120 | 140 | 160 | 180 | 200 | 250 |
| vstupní rychlost $c$ v mm: | | | | | | | |
| 7·3 | 7·6 | 8·1 | 8·6 | 9·1 | 9·6 | 10·3 | 10·8 |
| pro $H$ větráku v mm: | | | | | | | |
| 300 | 350 | 400 | 450 | | | | |
| vstupní rychlost $c$ v mm: | | | | | | | |
| 11·6 | 12·3 | 13·0 | 13·6 | | | | |

Rychlost, jakou se musí větrák na obvodu točiti, má-li se docílit tlak $H$, je

$$v = \sqrt{\frac{H \,.\, 8}{0{\cdot}66}}$$

aneb též

$$v = \sqrt{8 \,.\, 1{\cdot}5 \,.\, H}$$

protože 0·66 je rovno též $\frac{1}{1{\cdot}5}$

Je-li množství vzduchu, které se za 1 vteřinu má nassávati, označeno písmenou $Q$ a ssací otvor větráku $d$ a vstupní rychlost větru $c$, je průměr otvoru ssacího (je-li jeden) dle vzorce

$$d^2 = \frac{Q \,.\, 4}{c \,.\, \pi}$$

Jsou-li otvory dva, jsou jejich průměry

$$d^2 = \frac{Q \,.\, 2}{c \,.\, \pi}$$

Je-li $D_1$ vnitřní, $D_2$ venkovský průměr lopatek větráku, brává se:

$$D_1 = d \text{ až } 1{\cdot}5 \,.\, d$$
$$D_2 = 2 \,.\, d \text{ až } 3 \,.\, d$$

Počet obrátek je pak $n = \frac{60 \,.\, v}{\pi \,.\, D_2}$

Šířka lopatek béře se taková, aby vzduch svou rychlost ve vnitř větráku příliš neměnil; s ohledem na kontrakci vzduchu při vstupu béře se vnitřní šířka lopatek

$b_1 = 0{\cdot}25 \,.\, d$ až $0{\cdot}4 \,.\, d$ pro jeden ssací otvor,

$b_1 = 0{\cdot}5 \,.\, d$ až $0{\cdot}8 \,.\, d$ pro dva ssací otvory.

Šířka lopatek zmenšuje se u lépe stavěných větráků ku obvodu, čímž se též obtížnému hlomozu větráku zabraňuje. Často se brává:

$$b_1 : b_2 = D_2 : D_1$$

Z toho je $b_2 = \frac{D_1 \, . \, b_1}{D_2}$

Výška výfukového otvoru stanoví se dle vzorce

$$s = \frac{2 \, . \, Q}{b_1 \, . \, v}$$

Počet lopatek brává se dle Rittingra

$$z = 15 \, . \, D_2$$

Tato formulka dává pro větší větráky příliš mnoho lopatek a proto se začasté povede jich jen polovice, anebo polovice zplna a druhá půl jen do části hloubky.

Do větráku nassává se vítr rychlostí $c$, volenou dle tlakové výšky $H$. Rychlost $c$ vstupuje do větráku ve směru poloměru a tu na točící se lopatky by narážela. Aby nenastal náraz, musí být dolejší konec lopatky položen ve směru vztažné rychlosti, kterou se vítr po lopatce pohybuje. Vstupní rychlost $c$ rozloží se tudíž ve dvě složky. Jedna je $v_1$, t. j. obvodová rychlost lopatky v tomto místě, druhá $c_1$, vztažná k lopatce, a tečna k ní. Je-li známa vstupní rychlost $c$, velikost a směr obvodové rychlosti $v_1$, dá se vypočísti úhel mezi vstupní a vztažnou rychlostí $c_1$, neboť dle trigonometrie je

$$tg \, \alpha = \frac{v_1}{c}$$

Z toho vzorce určí se příslušný úhel $\alpha$, a z něho dále i poloměr zakřivení $r$ pro lopatky radiálně vybíhající, je-li $R_1$ vnitřní $R_2$ venkovský poloměr lopatkového kola dle vzorce

$$r = \frac{R_2{}^2 - R_1{}^2}{2 \, . \, R_1 \, . \, \sin \alpha}$$

Při výpočtu spotřeby síly u větráku nebéře se váha vzduchu vůbec v úvahu a to proto, že celý ten výkon děje se ve vzduchu, který tutéž váhu má a obě se navzájem ruší. Nedopravuje se tedy tolik a tolik kg vzduchu na takovou a takovou výši, nýbrž musí se uvažovati jinak.

Větrákem vyvozuje se napnutí či tlak na jedničku plochy a měří se na vodní sloupce. Váha vody ve sloupci rovná se tedy napnutí. Tlak 1 mm vodního sloupce na 1 $cm^2$ je 0·0001 kg, na 1 $m^2$ 1 kg. Na 1 $cm^3$, který má 10 mm vý-

šky, je tlak či váha 0·001 kg, na 1 $dm^3$ 1 kg a na 1 $m^3$ 1000 kg. Vlastně se tedy dopravuje voda, její váha. Je-li tedy množství větrákem dopravovaného vzduchu 2 $m^3$ a tlaková výška 80 mm, koná se taková práce, jakoby se 2 $m^3$ vody o váze 2000 kg zvedaly do výše 0·08 m. Tedy je zde váha i spád nebo cesta.

Na věci se nic nemění, jestliže se místo 2000 kg vezmou pouze 2 $m^3$ a za to cesta či spád v milimetrech.

Síla ku výpočtu spotřeby práce pro větrák vypočte se dle vzorce

$$N = \frac{Q \,.\, H}{75 \,.\, \eta}$$

kde $N$ = počet koní,
$H$ = tlak v mm = tlaku v kg na 1 $m^2$,
$Q$ = množství vzduchu na vteřinu v $m^3$,
$\eta$ = užitečný výkon větráků, který kolísá mezi 0·5 až 0·7.

Při stavbě větráků třeba pamatovati:

1. Větrákem za jedničku času dodávané množství vzduchu je přímo úměrno počtu obrátek. Dává-li větrák 2 $m^3$ větru při 1000 obrátkách, dá 4 $m^3$ při 2000 obrátkách.

2. Větrákem při určitém počtu vyvozené napjetí či depresse větru je úměrno čtverci obrátek. Dává-li větrák větru napnutí $h$ = 40 mm a zvětší-li se obrátky dvakrát, ku př. ze 100 na 200, dostane se napjetí $40 \times 2^2 = 160$ mm.

3. Spotřeba síly roste s třetí mocninou obrátek. Zvýší-li se obrátky dvakrát, třikrát, čtyřikrát, zvětší se spotřeba síly 8-, 27- a 64krát.

Aby větrák dobře pracoval a malou sílu spotřeboval, musí se skříň ho objímající rozšiřovat ku výfuku ve tvaru Archimedovy spirály. Každý prostor mezi lopatkami nassaje určité množství vzduchu, stlačí ho a musí mít možnost vyhodit ho ku obvodu. Na obvodu ve skříni musí být tolik místa, aby stačilo odpadu větru ze všech prostorů. Na jistém místě přiléhá skříň přesně ku větráku, zde je uzavřena a poznenáhlu se rozšiřuje ve výfuk. Kde se točí větrák v kruhové skříni bez rozšířeného výfuku, tam ssaní a vytlačování větru děje se jen rázy, je tu špatný výkon, velká spotřeba síly.

P ř í k l a d: Má se zkonstruovati větrák, který při napnutí 70 mm vodního sloupce dá za vteřinu 1·2 m³ vzduchu. Větrák má míti dva ssací otvory.

Při napnutí 70 mm je vstupní rychlost vzduchu dle předchozí tabulky 6·6 m; jsou-li ssací otvory dva, je plocha čtverců na průměrech

$$d^2 = \frac{Q \,.\, 2}{c \,.\, \pi} = \frac{1{\cdot}2 \,.\, 2}{6{\cdot}6 \,.\, 3{\cdot}14} = 0{\cdot}1158 \text{ m}^2$$

a průměr

$$d = \sqrt{0{\cdot}1158} = 0{\cdot}340 \text{ m}.$$

Aby vstup větru do lopatek byl nenáhlý, dostane vnitřní průměr lopatek $D_1$ velikost

$$D_1 = d \text{ až } 1{\cdot}5 \,.\, d$$

Volí se

$$D_1 = 1{\cdot}2 \,.\, d = 1{\cdot}2 \,.\, 0{\cdot}34 = 0{\cdot}408 \text{ m},$$

což se zaokrouhlí na $D_1 = 0{\cdot}400$ m.

Venkovský průměr vezme se

$$D_2 = 2{\cdot}5 \,.\, d = 2{\cdot}5 \,.\, 0{\cdot}340 = 0{\cdot}85 \text{ m}$$

Aby se docílil celkový tlak 70 mm, musí mít větrák obvodové rychlosti

$$v = \sqrt{8 \,.\, 1{\cdot}5 \,.\, 70} = \sqrt{840} = 28{\cdot}98 \text{ m}$$

Počet obrátek je

$$n = \frac{60 \,.\, v}{\pi \, D_2} = \frac{60 \,.\, 28{\cdot}98}{3{\cdot}14 \,.\, 0{\cdot}85} = 651$$

Šířka lopatek při hřídeli volí se pro dva ssací otvory

$$b_1 = 0{\cdot}7 \,.\, d = 0{\cdot}7 \,.\, 0{\cdot}340 = 0{\cdot}238 \sim 0{\cdot}240 \text{ m}$$

Ku obvodu se lopatky zúžují v obrác. poměru, v jakém jsou vnitřní a venkovský průměr. Na obvodu bude šířka lopatek

$$b_2 = \frac{D_1 \,.\, b_1}{D_2} = \frac{0{\cdot}400 \,.\, 0{\cdot}24}{0{\cdot}85} \simeq 0{\cdot}113 \text{ m}.$$

Výška výfukového otvoru je

$$s = \frac{2 \,.\, Q}{b_1 \,.\, v} = \frac{2 \,.\, 1{\cdot}2}{0{\cdot}24 \,.\, 28{\cdot}98} = 0{\cdot}326 \text{ m}$$

Obvodová rychlost na vnitřním průměru lopatkového kola je

$$v = \frac{n \,.\, \pi \,.\, D_1}{60} = \frac{651 \,.\, 3{\cdot}14 \,.\, 0{\cdot}4}{60} = 13{\cdot}62 \text{ m}$$

a z toho *tg* vstupního úhlu

$$tg\,\alpha = \frac{13{\cdot}62 - 2}{6{\cdot}6} = 2$$

Příslušný úhel $\alpha = 63^0\ 30'$.

Poloměr pro zakřivení lopatek je

$$r = \frac{R_2{}^2 - R_1{}^2}{2\,.\,R_1\,.\,\sin\alpha} = \frac{0{\cdot}425^2 - 0{\cdot}2^2}{2\,.\,0{\cdot}2\,.\,0{\cdot}894} = 0{\cdot}393\ \text{m}$$

Jestliže se užitečný výkon větráku odhadne na 60%, dostane se spotřeba síly

$$N = \frac{Q\,.\,H}{75\,.\,0{\cdot}6} = \frac{1{\cdot}2\,.\,70}{75\,.\,0{\cdot}6} = 1{\cdot}87\ \text{HP}$$

Otvor výfukový má plochu

$$F = b_1\,.\,s = 0{\cdot}24\,.\,0{\cdot}326 = 0{\cdot}0782\ \text{m}^2$$

Musí-li jí protéci za vteřinu 1·2 $m^3$ vzduchu, je průtoková rychlost

$$c = \frac{Q}{F} = \frac{1{\cdot}2}{0{\cdot}0782} = 15{\cdot}34\ \text{m}$$

a jí příslušné napnutí větru

$$h = \frac{c^2\,.\,1{\cdot}293}{2\,g} = \frac{15{\cdot}34^2\,.\,1{\cdot}293}{2\,.\,9{\cdot}81} = 15{\cdot}5\ \text{mm}$$

Nassává-li se vítr do větráku rychlostí 6·6 m, je jeho napnutí

$$h = \frac{6{\cdot}6^2\,.\,1{\cdot}293}{2\,.\,9{\cdot}81} = 2{\cdot}9\ \text{mm}$$

Největší napnutí větru je na obvodu křídel větráku. Aby se zachovalo, musel by výfukový otvor být malý, jen takový, aby plocha jeho průřezu, násobená touto rychlostí, dala žádané množství vzduchu za vteřinu. Obyčejně se tak velké tlaky ve mlynářství nevyžadují, a protože tření vzduchu, tedy ztráta na síle roste s větší rychlostí, dává se větru rychlost menší a rouře větší průřez.

Na obvodu větráku (ne v rouře) byl by dle toho tlak

$$h = \frac{28{\cdot}92^2\,.\,1{\cdot}293}{2\,.\,9{\cdot}81} = 55{\cdot}7\ \text{mm}$$

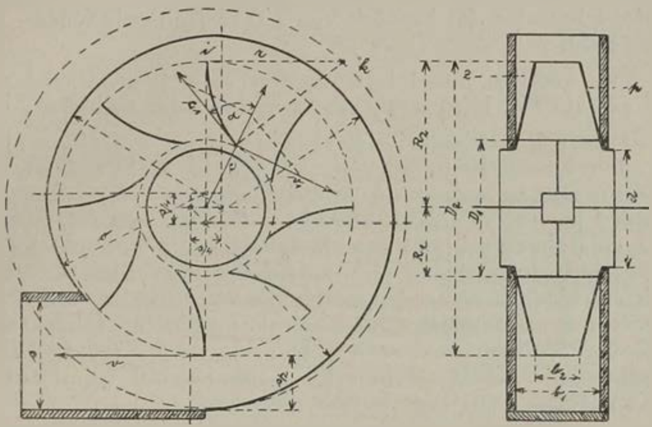
Nemá tedy napnutí 70 mm vzduch nassávaný nebo vytlačovaný, nýbrž větrák, kde se všecky tlaky soustřeďují, pracuje pod tímto tlakem.

Někdy se dělá výfukový otvor tak veliký, jako je plocha ssací, případně i větší.

Počet lopatek u tohoto větráku bude

$$z = 15 . D_2 = 15 . 0{\cdot}85 = 12{\cdot}75$$

a provede se jich 8.



Obr. čís. 17. Konstrukce větráku.

V obr. čís. 17. znázorněna je konstrukce větráku, výše vypočítaná.

Výška výfukového otvoru *s* se rozdělí na dvě půle. Půl se nanese nad obvod větráku, půl pod jeho obvod. Archimedova spirála nahradí se kruhovými oblouky, které mají svůj střed o $^1/_8$ *s* nad středem větráku. Jsou čtyři a začínají poloměrem *o*.

Poloměr pro zakřivení lopatek je $r = 0{\cdot}393$ m. V bodě *i* vede se vodorovná a na ní je střed pro zalomení, při čemž lopatka radiálně vybíhá. Kružnice *k* je místem středů poloměrů pro všecky lopatky, kterých je osm.

Radikálně ve směru *c* rychlostí 6·6 m vstupuje vzduch do větráku. Tato vstupní rychlost se zde rozkládá: Ve složku $v_1$, t. j. obvodovou rychlost, a ve složku $c_1$, rychlost vztažnou, kterou se vzduch pohybuje po lopatce. Aby nenastal náraz, musí být vztažná rychlost $c_1$ tečnou na lopatku v bodu jejího začátku. To skutečně je a úhel $\alpha$ mezi rychlostí vstupní a vztažnou je $63^0\,30'$.

Poněvadž se lopatky ku obvodu zúžují na šířku $b_2$, nastal by ve větrákové skříni škodlivý prostor *z* po obou

stranách, který by nepříznivě působil. Proto se vyplní dřevem, anebo, což je mnohem lepší, na lopatky připevní se po obou stranách plechové, konické puklice *p*, které se s sebou točí a do ssacího otvoru zasahují. Puklice tyto mají tu výhodu, že přesně uzavírají ssací otvor, aby tlačený vzduch neproudil zpět, a pak je možno i na rozetu pro 4 lopatky dát lopatek více. Tyto jsou připevněny jen na puklice.

Čím větší je počet lopatek, tím větší je tření vzduchu o ně, ale tím lepší nassávání i vytlačování vzduchu.

Mnozí konstruktéři vypočítávají šířku větráku velice malou. Dostávají lopatky široké několik málo centimetrů. Oni myslí, že vzduch do větráku vstupuje celým otvorem, který je tvořen délkou obvodu $\pi D_1$. Dělí množství vzduchu vstupní rychlostí $c$ a dostanou průtočnou plochu co obdélník, jehož jedna strana je délka ve velikosti $\pi D_1$, a druhá hledaná šířka. Vypočtou tím čistou šířku, velice nepatrnou, zapomínajíce na kontrakci vzduchu, takže tento plným profilem neproudí, a pak hlavně na to, že šikmo položené i zakřivené lopatky vstupní profil velmi zúžují. Konstrukce tyto jsou ovšem nesprávné.

## b) Tlak vzduchu.

Při pohybu vzduchu nutno rozeznávati tlak vodního sloupce, který způsobil rychlost tekoucího vzduchu, tedy tlak dynamický, od tlaku na předmět nepohyblivý, na nějž vzduch naráží.

Voda jistou rychlostí tekoucí může narážet na předměty a může na ně vyvinovati tlak větší i menší, nežli je dynamický. To závisí na tvaru narážené plochy a dále od toho, zda-li se plocha pohybuje nebo ne.

Je-li naražená plocha při vodě rovná a nepohybuje-li se, tu vyvine na ní tlak

$$P = 2 \cdot \gamma \cdot F \cdot \frac{c^2}{2g}$$

Při tom je

$P$ = tlak v kg,
$\gamma$ = váha 1 $m^3$ vody 1000 kg,
$F$ = velikost narážené plochy v $m^2$,
$c$ = rychlost narážející vody.

Ze vzorce je viděti, že tlak nárazem při vodě způsobený na plochu, která se nepohybuje, je roveň dvojnásob-

nému tlaku statickému, tedy váze dvojnásobného množství vody. Statický tlak odpovídá dále tlakové výšce, která způsobila rychlost vytékající vody, je tudíž způsobený tlak roveň dvojnásobnému tlaku rychlostnímu.

Podobně se má věc i při vzduchu. Lössl formulku tuto užívá i pro vzduch, a dostává jím způsobený tlak dle vzorce

$$P_1 = 2 \,.\, \gamma_1 \frac{c^2}{2\,g}$$

kde $\gamma_1$ je váha vzduchu pro 1 m³ = 1·293 kg.

Náraz vzduchu není ale dosud dostatečně vědecky probádán, a učenci tvrdí, že velikost tlaku závislá je také od velikosti a tvaru plochy, na kterou vítr naráží. Pro rovné a tenké plochy menší velikosti berou místo součinitele 2 jen 1·86 a na základě toho dostane se mezinárodní vzorec pro tlak vzduchem při nárazu způsobený

$$P_1 = 1{\cdot}86 \,.\, \gamma_1 \frac{c^2}{2\,g} = 0{\cdot}1225\, c^2$$

Dosadí-li se do vzorce plocha $F$ = 1 m², změní se ve tvar

$$P = 0{\cdot}1225\, F \,.\, c^2$$

a dle něj je vypočítána následující tabulka:

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| rychlost větru $c$ v metrech: | | | | | | | | |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| tlak na 1 m² plochy v kg: | | | | | | | | |
| 0·5 | 1·1 | 2·0 | 3·0 | 4·4 | 6·0 | 7·8 | 9·9 | 12·2 |
| rychlost větru $c$ v metrech: | | | | | | | | |
| 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 |
| tlak na 1 m² plochy v kg: | | | | | | | | |
| 17·6 | 24·0 | 31·3 | 39·7 | 49·0 | 59·3 | 70·3 | 82·8 | 96·0 |
| rychlost větru $c$ v metrech: | | | | | | | | |
| 30 | 32 | 34 | 36 | 38 | 40 | | | |
| tlak na 1 m² plochy v kg: | | | | | | | | |
| 110·2 | 125·4 | 140·9 | 158·8 | 176·9 | 196·0 | | | |

Tabulka tato platí pro rovné plochy. Při mlynářství nejedná se ale o ně, obilní zrno je špičaté, v průřezu kruhovité, a při nich dle zkoušek nebéře se součinitel tlaku 1·86. nýbrž jen poloviční. Tlak větru na malé, špičaté a kru-

hovité předměty, jako je obilní zrno, dostane se tudíž dle vzorce

$$P = 0{\cdot}5 \,.\, 0{\cdot}1225\ F \,.\, c^2 = 0{\cdot}0625\ F \,.\, c^2$$

Padající zrno probíhá vrstvu vzduchu tak, že padá špičkou napřed a to proto, že klade tak vzduchu nejmenší odpor. Tlačená plocha u zrna je tudíž plocha průřezu zrna napříč, ne ve žlábku. Ta měří se na milimetry a proto v následující tabulce udán je tlak vzduchu na 1 mm² plochy okrouhlých těles v gramech, k vůli snažšímu uvažování.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| rychlost větru v metrech: | | | | | |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| tlak na 1 mm² plochy v gramech: | | | | | |
| 0·00025 | 0·00055 | 0·001 | 0·0015 | 0·0022 | 0·003 |
| rychlost větru v metrech: | | | | | |
| 8 | 9 | 10 | 12 | 14 | 16 |
| tlak na 1 mm² plochy v gramech: | | | | | |
| 0·0039 | 0·0049 | 0·0061 | 0·0088 | 0·012 | 0·0156 |
| rychlost větru v metrech: | | | | | |
| 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 |
| tlak na 1 mm² plochy v gramech: | | | | | |
| 0·0198 | 0·0245 | 0·0296 | 0·0353 | 0·0414 | 0·048 |
| rychlost větru v metrech: | | | | | |
| 30 | 32 | 34 | 36 | 38 | 40 |
| tlak na 1 mm² plochy v gramech: | | | | | |
| 0·0551 | 0·0627 | 0·0704 | 0·0794 | 0·0884 | 0·098 |

V prvním díle spisu bylo uvedeno, že pšeničné zrno má v příčném průřezu 3·37 mm šířky a 2·88 mm délky, protože je sploštělé, nepřesně kruhové.

Kdybychom připustili, že průřez jeho je kruhový o průměru 3 mm, bude jeho plocha ve středním řezu

$$F = \frac{\pi\, d^2}{4} = \frac{3{\cdot}14 \,.\, 3^2}{4} = 7 \text{ mm}^2$$

Pšeničné zrno váží 45 miligramů, t. j. 0·045 gramů. Vítr o rychlosti 12 m vyvine dle hořejší tabulky tlak na 1 mm² 0·0088 gramů. Tlak na celý průřez je tudíž

$$0{\cdot}0088 \times 7 = 0{\cdot}0616 \text{ gramů.}$$

Poněvadž zrno samo váží jen 0·045 g, je tlak na něj o 0·0166 g větší, čili zrno by bylo unášeno větrem.

To ovšem platí jen v tom případě, naráží-li vzduch na zrno v klidu. Obyčejně ale zrno padá, má vlastní živou sílu, vzduch působí proti tomu padání, anebo se strany do proudu zrna. V tomto případě musí být tlak větru větší, aby zrno s sebou unášel.

Při tom ale pohyb zrna dolů zmírňován je třením vzduchu, vítr působí proti pohybu a nastane klid, klidné vznášení se zrna. Je-li pak tlak větší než váha zrna, odnáší ho vítr s sebou. Větrají-li se lehčí části ze zrna ven, dojde se k tomu přesvědčení, že rychlost vzduchu musí být menší než 10 m.

Má-li se obilí větrem zvedat a pryč odnášeti, musí tlak větru překonávat nejen váhu zrna, ale musí tu být i vztlak, který mu dá rychlost pohybu. To nastává už při 12 m rychlosti vzduchu.

## c) Větrovody.

U všech strojů mlýnských, kde pracuje větrák, jsou větrovody a to buď ssací, nebo výtlačné, anebo i oboje.

Větrovody jsou roury, jimiž vzduch probíhá podobně jako u vody. Má-li se síla větru, t. j. jeho rychlost udržeti, musí být vnitřek rour hladký, aby tření vzduchu bylo co nejmenší. Je třeba se vystříhati všech ostře lomených kolen a náhlého zvětšování nebo zmenšování průřezu.

Třením větru způsobená ztráta na spádu či napjetí je dosti značná, zvláště u rour dlouhých. Jako u vody, rourou protékající, závisí ztráta na spádu u větru především na drsnosti povrchu. Délce potrubí je ztráta přímo úměrna, průměru roury opačně. Konečně je ztráta na spádu závisla i na rychlosti proudícího vzduchu a je úměrna dvojmocnině této rychlosti.

Jsou-li větrovody krátké, jako bývá obyčejně u větráků strojů, není ztráta veliká a nepočítá se s ní.

Často se stává, že je nutno živou sílu větru a z ní pocházející tlak náhle přeměnit. Nese-li vítr s sebou prach, nebo nějaké jiné lehčí části a má-li ho někde uložit, rozšíří se náhle průřez větrovodu. Tím probíhá vítr menší rychlostí, ztrácí na síle, a stržené části ukládá.

Jak v potrubí výtlačném, tak i v ssacím možno zmenšením nebo zvětšením průřezu dostat rozmanitou rychlost větru dle vzorce

$$c = \frac{Q}{F}$$

Je-li známa rychlost větru v potrubí a plocha $F$, jest množství vzduchu

$$Q = F \cdot c$$

Plocha průřezu větrovodu je pak

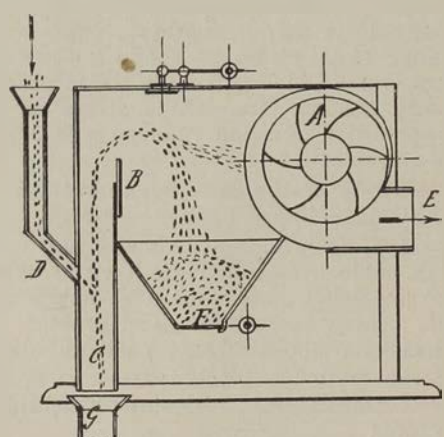
$$F = \frac{Q}{c}$$

Ssací nebo tlakové potrubí rozeznává se jen depressí či tlakem. Při větrovodu ssacím je v něm tlak menší, nežli má venkovský vzduch. Při každém netěsném místě by tedy vzduch do potrubí vnikal. Tlakové potrubí má tlak větší nežli atmosferický vzduch a netěsnými místy by se vzduch větral ven.

Na ssací potrubí může se tudíž napojiti více rour menších a všemi se bude vzduch nassávati. Také výtlačné potrubí může se rozvětvovati a vítr se může vésti dle libosti.

### d) **Taráry.**

Tarár je stroj ku čištění obilí větráním. Objevil se roku 1716, kdy si vzal na něj Gravier patent. Před tím ho značně zlepšil. Tarár vyvětrává z obilí všecky specificky lehčí části a sice tím, že je odkloňuje z původního směru a pak pryč odnáší.




Obr. čís. 18. Jednovětrový tarár.

### 1. Taráry jednovětrové.

Tyto první taráry byly docela jednoduché konstrukce, jak obr. čís. 18 ukazuje.

Obilí se přivádělo při *D* a hledělo se k tomu, aby bylo rozestřeno na slabou vrstvu. Při *C* vstoupilo do stroje a vysazeno bylo proudu vzduchu, který nassával větrák *A*.

Při *C* vzal s sebou vítr lehčí části, vynášel je svisle vzhůru kolem přepážky *B*, která se dala posunovat nahoru neb dolů. V místech *B* se průtoková plocha větru silně zvětšila, vítr tudíž ztratil hodně na síle a zadinu, hluchá zrna a těžší plevele usadil při *F*. Košík *F* se čas od času ručně vyprázdnil klapkou s protizávažím. Při *F* se vzduch nassávati nesměl. Ještě lehčí části, jako plevy, pluchy atd. dostaly se ssacím otvorem do větráku *A*, který je větral výfukovým otvorem *E* někam do větrové komory.

Čisté zrno padalo při *G* ze stroje ven. Bylo vystaveno jen jednou proudu vzduchu a sice při *C*. Vzduch se nassával při *G*, kde trubka musela být otevřena, a pak šel se zrnem též trubkou *D*.

Je-li zrno vysazeno jen jednou proudu vzduchu v taráru, nazývá se takový stroj jednovětrový.

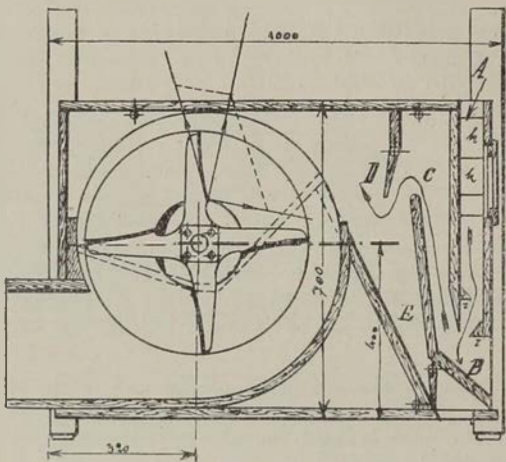
Tyto jednovětrové taráry svého času konaly dobré služby, ale postupem doby přišlo se na chyby. Tak jestliže při *C* padal nějaký plevel a za ním těžší zrno, sráželo zrno plevel dolů a vítr ho neodstranil. I když vítr jaksi uchopil již nějakou lehčí část dole při *C*, musel ji vynášet proti proudu padajícího zrna, které často plevel zpět srazilo. Následkem toho musel být vítr silný a stávalo se, že vynášel i zrno do zadiny a plevel zůstával v zrně. I spotřeba síly byla dost velká.

Přišlo se k tomu poznání, že proud obilí se lepší vyčistí, jestliže nenechá se vítr působiti proti směru proudu, nýbrž se strany, tedy jaksi více neb méně horizontálně (vodorovně) do padajícího proudu naráží.

Lepší než předchozí je proto konstrukce v obr. čís. 19 naznačená.

Při *A* vstupuje zrno do stroje, kde dřevěné kostky *k* rozdělují ho na slabou vrstvu po celé šířce stroje. Po kostkách probíhá obilí dále přes nárazníky *i*, *i*, a dopadá konečně na prkénko *B*. Kolmo na směr padajícího obilí nas-

sává vzduch kanálem *C*. Vítr se lomí dle klapky *D*, těžší, stržené částky ukládá u *E*, kdežto lehčí jdou do větráku.



Obr. čís. 19. Zlepšený tarár jednovětrový.

Zde tedy nemusí se stržené části vynášeti proti proudu padajícího obilí a čištění je ovšem lepší.

Že vzduch, narážející se strany na proud padajícího obilí, lépe a jistěji čistí i při menším napnutí, dá se dokázati i vědecky.

Na pšeničné zrno, v obrázku čís. 20 naznačené, působí jeho váha, která je 0·045 g. Nehledí se tu k volnému pádu, tedy ku zrychlení, protože to se většinou odporem vzduchu ztratí. Váha 0·045 g působí směrem dolů. Kdyby kolmo na tento směr narážel proud vzduchu i sebe slabší, způsobí odklon od původního svislého směru.

Zrno padá špičkou dolů a vysazuje tlaku vzduchu se strany plochu elipsy, ne tedy plochu příčného řezu. Je-li délka pšeničného zrna 5·99 mm a jeho menší šířka 2·88 mm, je plocha elipsy

$$F = \frac{3{\cdot}14 \,.\, 5{\cdot}99 \,.\, 2{\cdot}88}{4} = 13{\cdot}5 \text{ mm}^2$$

Kdyby kolmo tlačil, nebo nassával proud větru rychlostí 6 m, je jeho tlak na 1 mm$^2$ 0·0022 g, na celou plochu zrna tudíž

$$13{\cdot}5 \times 0{\cdot}0022 = 0{\cdot}0297 \text{ g}$$

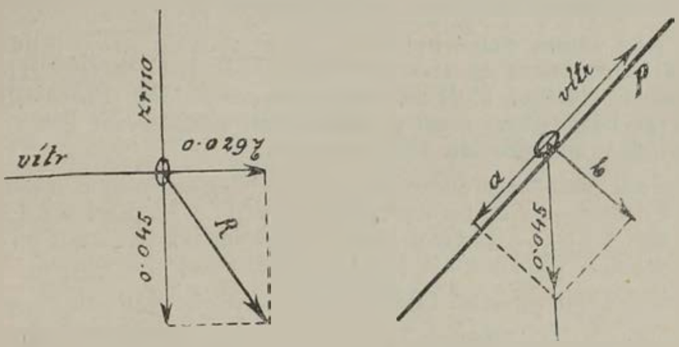
V obrázku čís. 20 jsou tyto tlaky v měřítku naneseny. Výsledná *R*, kterou se zrno skutečně pohybuje, značí odklon velmi značný.

Kdyby se chtěl docíliti odklon 45°, musí být tlak na zrno roveň jeho váze. Na jeden mm² plochy zrna musí být tlak

$$0{\cdot}045 : 13{\cdot}5 = 0{\cdot}0033 \text{ g}$$

kterýž dává rychlost větru kolem 7 m.

Ještě lepší je nechati proud zrna narážeti na šikmou plochu, nějakou překážku, na které zrno na okamžik přijde do klidu, jak v obr. čís. 21 je naznačeno.




Obr. čís. 20 a 21. Odklony zrna větrem.

Narazí-li zrno na plochu *P*, skloněnou v úhlu 45°, a přijde-li na okamžik do klidu, rozkládá se jeho váha 0·045 g ve dvě složky. Složku *a*, která chce způsobit pohyb dolů, a složku *b*, která tlačí na podložku. Tlak na podložku by ovšem způsoboval tření, ale to se nechá bez povšimnutí. Z obrázku je zřejmo, že část váhy zrna zachytila plocha *P*, složka *a* je menší než váha. Trigonometrií nebo i Pythagorovou větou dá se vypočítati, že složka *a* je jen 0·032 g. Jestliže nyní táhne ve směru *a*, ale opačným směrem vítr, má k překonávání váhu jen 0·032 g. Poněvadž v tomto případě postaví se zrno zase špičkou napřed, je plocha jeho průřezu (příčného) 7 mm², a tlak vzduchu musí být na 1 mm²

$$0{\cdot}032 : 7 = 0{\cdot}0046 \text{ g}$$

tedy rychlost vzduchu kolem 9 m. V tomto případě nastane klid, váha, která působí dolů, je vyvážena tlakem vzduchu vzhůru. Kdyby měl vítr větší rychlost, tedy větší tlak, bude brát zrno s sebou.

Vždycky ale větrají se z obilí části lehčí, ku př. hluchá zrna. Kdyby na šikmé ploše leželo hluché zrno v poloviční váze, ale stejném průřezu, stačí i poloviční tlak větru, tedy 0·0023 g na 1 $mm^2$. Ten se docílí už při 6 metrech rychlosti vzduchu, při tom nastane klid.

Každý větší tlak či rychlost vzduchu bude brát hluchá zrna již s sebou.

Nemá-li bráti větrák zrno, které na příčky naráží, s sebou, nesmí mít v kanálech vítr větší rychlost než 9 m, v předpokladu, že zrno jde špičkou napřed; pro větrání lehčích přimíšenin stačí rychlost větru přes 6 m.

Aby účinek větru byl dobrý, musí obilí do stroje přitékati rozestřeno na slabou vrstvu. Je-li nad tarárem žejbro, tu již toto obilí na slabou vrstvu rozdělí. Pracuje-li tarár bez žejbra, musí se uspořádati rozdělovací kostky *k*, jak v obrázku čís. 19 naznačeno.

Je-li padající proud zrna silný, je větrání ovšem horší. Pro jednovětrový tarár počítá se na každý 1 dm světlé šířky taráru 80 kg obilí co normální výkon za 1 hodinu, takže se dostane:

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| vnitřní šířka taráru jednovětrového v dm: | | | | | | | | |
| 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| výkon za 1 hodinu v kg: | | | | | | | | |
| 320 | 400 | 480 | 560 | 640 | 720 | 800 | 880 | 960 |

Výkon ten platí pro pšenici a žito; při ječmeni se snižuje na 0·8, při ovsu na 0·6.

Při taráru bez žejbra pracuje pouze větrák, který v hořejším provedení dostává asi 500—550 obrátek. Má-li větrák v obrázku čís. 19 naznačený 500 mm průměr a dělá-li 500 obratů, je obvodová rychlost větráku

$$v = \frac{n \,.\, \pi \,.\, D_2}{60} = \frac{500 \,.\, 3{\cdot}14 \,.\, 0{\cdot}5}{60} = 13 \text{ m}$$

Celkové napnutí na větráku je

$$H = 0{\cdot}66 \frac{v^2}{8} = 0{\cdot}66 \,.\, \frac{13^2}{8} = 14 \text{ mm}$$

Při tomto tlaku větru byla by vstupní rychlost větru dle Pelzera asi 3·5 m, a dle ní se mělo upraviti zakřivení lo-

patky. Jestliže se zkonstruuje rovnoběžník rychlosti, při čemž obvodová rychlost na vnitřním průměru lopatkového kola je

$$v_1 = \frac{n \,.\, \pi \,.\, D_1}{60} = \frac{500 \,.\, 3{\cdot}14 \,.\, 0{\cdot}2}{60} = 5{\cdot}23 \text{ m}$$

dostane se vstupní rychlost větru $c = 9{\cdot}8$ m.

Oba vstupní otvory mají plochu

$$F = \frac{2 \,.\, \pi \,.\, d^2}{4} = \frac{2 \,.\, 3{\cdot}14 \,.\, 0{\cdot}2^2}{4} = 0{\cdot}628 \text{ m}^2$$

a množství nassávaného vzduchu za vteřinu

$$Q = F \,.\, c = 0{\cdot}0628 \,.\, 9{\cdot}8 = 0{\cdot}615 \text{ m}^3$$

a z toho spotřeba síly

$$N = \frac{Q \,.\, H}{75 \,.\, \eta} = \frac{0{\cdot}615 \,.\, 14}{75 \,.\, 0{\cdot}6} = 0{\cdot}191 \cong 0{\cdot}2 \text{ HP}$$

Skutečně také spotřebují větráky tarárů dobře stavěných málo síly. Větrák dle obr. čís. 19 k nim ale nepatří. Na 100 kg čištěného obilí možno počítat asi 0·1 HP. Tarár bez žejbra, čistící za 1 hodinu 10 q obilí, spotřebuje dle toho 0·1 × 10 = 1 HP.

## 2. Taráry vícevětrové.

Jestliže se obilí vícekráte vystaví proudu větru v taráru, dostane se tarár dvou-, tří- a vícevětrový. Odstraňování lehčích přimíšenin je ovšem důkladnější, protože provětrávání se vícekrát opakuje.

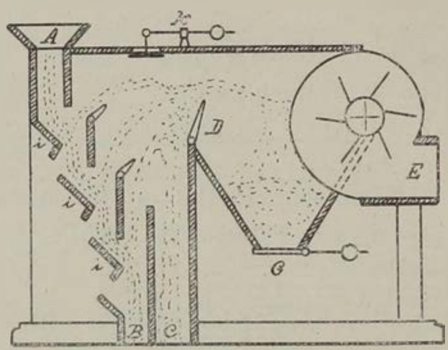
Když se dále pamatuje na to, aby proud zrna nepadal svisle dolů, nýbrž narážel na překážky, kde váha se ruší, dostane se to nejlepší větrání s malou spotřebou síly.

Starší provedení taráru třívětrového naznačeno jest v obrázku čís. 22.

Při *A* padá zrno do stroje a naráží na příčné překážky *i*. Vypadá dole při *B*, při *C* padá zadina a hluchá zrna. Vítr trojnásobně vniká do proudu zrna, a to vždy tehdy, když zrno narazilo a na váze ztrácí. Lehčí nečistoty usazují se při *D*, a nejlehčí unikají ku větráku.

Staré taráry mívaly jakýsi pojišťovací ventil *K*, který se samočinně otevíral, když napnutí vzduchu překročilo jistou mez. Dnes se tyto ventily ani nedělají, protože větrák nedělá se více zkusmo, ale dle výpočtů. Je-li třeba

přidat nebo ubrat větru, dá se víc neb méně obrátek a případně se ruční zástrčkou otevře větru přístup při ssání u větrákového hřídele.




Obr. čís. 22. Starší tarár třívětrový.

Výkon taráru třívětrového je větší a lepší, než u jednovětrového. Počítá se na každý 1 dm světlé šířky taráru 125 kg, takže se dostane:

vnitřní šířka taráru třívětrového dm:

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |

výkon za 1 hodinu kg:

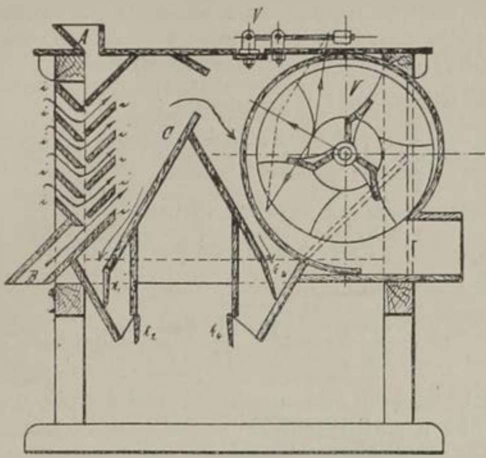
| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 500 | 625 | 750 | 900 | 1000 | 1125 | 1250 | 1375 | 1500 |

Výkon tento zase platí pro pšenici a žito. Pro ječmen je 0·8, pro oves 0·6 hořejšího. Spotřeba síly na 100 kg za 1 hodinu je asi 0·1 HP.

Novější taráry vícevětrové vypadají tak, jak na obr. čís. 23 naznačeno.

Zrno padá do stroje při *A* a naráží na překážky *i*, skloněné k sobě pod pravým úhlem. Proti vodorovné mají sklon 45°. Obilí probíhá mezi nimi, při čemž narazí vždy v pravo a pak hned v levo. Tím zabraňuje se volnému pádu zrna, které je déle ve stroji. Dále se část váhy zrna ruší a větrání jde slabším větrem.

Nakreslený tarár (obr. 23) je čtyřvětrový, protože padajícím zrnem prostupuje čtyřikrát proud vzduchu. Čtyři proudy vzduchu nassávají se příčnými překážkami ve stroji a mohl by ssáti i pátý proud výpadovou trubkou *B*.



Obr. čís. 23. Novější tarár čtyřvětrový

Zadina a těžší plevele odnášejí se větrem a naráží na příčnou stěnu C, po níž spadnou dolů ku klapkám $k_1$, $k_2$. Ty jsou dvě z toho důvodu, aby se nikdy neotevřel přístup vzduchu i při vypouštění zadiny.

Lehčí části dostanou se do druhého dílu ku klapkám $k_3$, $k_4$, a ještě lehčí jdou do větráku a jím do větrové komory, nebo cediče.

Větrák těchto strojů dělá 800 obrátek a má 0·65 m průměr. Ssací otvory jsou dva a mají 0·27 m průměr.

Obvodová rychlost tohoto větráku je:

$$v = \frac{n \,.\, \pi \,.\, D_2}{60} = \frac{800 \,.\, 3{\cdot}14 \,.\, 0{\cdot}65}{60} = 27{\cdot}2 \text{ m}$$

za vteřinu.

Celkové napnutí na větráku je:

$$H = 0{\cdot}66 \frac{v^2}{8} = 0{\cdot}66 \,.\, \frac{27{\cdot}2^2}{8} = 61 \text{ mm}$$

Vnitřní rychlost lopatkového kola je:

$$v_1 = \frac{n \,.\, \pi \,.\, D_1}{60} = \frac{800 \,.\, 3{\cdot}14 \,.\, 0{\cdot}27}{60} = 11{\cdot}2 \text{ m}$$

Větrák je stavěn dle nejnovějších poznatků a pokud se dalo ze zmenšeného nákresu a lomení lopatek graficky zjistiti, vzata je tu vstupní rychlost $c = 6{\cdot}2$ m, jak ji Pelzer pro větráky s napnutím 60 mm předpisuje.

Oba vstupní otvory mají plochu

$$F = \frac{2 \,.\, \pi \,.\, d^2}{4} = \frac{2 \,.\, 3{\cdot}14 \,.\, 0{\cdot}27^2}{4} = 0{\cdot}114 \text{ m}^2$$

Nassaje se tudíž za vteřinu vzduchu

$$Q = F \,.\, c = 0{\cdot}114 \,.\, 6{\cdot}2 = 0{\cdot}706 \text{ m}^3$$

Spotřeba síly bude

$$N = \frac{Q \,.\, H}{75 \,.\, \eta} = \frac{0{\cdot}706 \,.\, 61}{75} = 0{\cdot}96 \text{ HP}$$

Proudí-li vzduch do stroje čtyřmi kanály, které jsou 0·8 m široké a mají-li 0·06 m ve světlosti, dostane se v celku nassávací plochy v kanálech

$$F = 0{\cdot}8 \,.\, 0{\cdot}06 \,.\, 4 = 0{\cdot}192 \text{ m}^2$$

Proudí tedy vzduch v kanálech rychlostí 0·706 : 0·192 = 3·67 m.

Z toho je viděti, že stačí již slabý vítr na důkladné větrání. To se dá vysvětliti tak, že na příčkách jaksi zrno nadskakuje ve směru proudu větru a tudíž mu práci velmi usnadňuje.

Při narážení není dále vždy zrno špičkou napřed, a tu dává tlaku větru svou velkou plochu průřezu, t. j. 13·5 mm². V tomto případě stačí pro větrání rychlost vzduchu kolem 4 m a nemá-li se připustiti, aby vítr bral zrna s sebou do zadiny, nesmí býti větší. Spotřeba síly u tohoto čtyřvětrového taráru je asi 0·1 HP na 100 kg obilí.

### e) Stroje na vybírání kaménků.

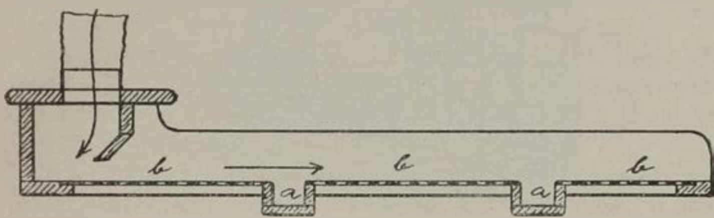
Vybírání kaménků se v našich mlýnech nevěnuje taková péče, jakou by si zasluhovalo. Odsejí se sice kaménky větší i menší, nežli je zrno, ale ostatní v něm zůstanou. Jakou škodu natropí dále při mletí na válcích i kamenech, jak výrobek tím trpí, není třeba připomínat. Proto vybírání kaménků nutno věnovati velkou pozornost.

Ku vybírání kaménků z obilí daly by se ovšem upotřebiti i taráry, a to tak, že celé zrno by se vyssávalo, odkloňovalo na stranu a kaménky by padaly rovně. Ovšem musel by

být na to stroj veliký, slabý proud zrna a veliké napnutí větru, tudíž i velký náklad. Proto se to dělá jinak.

### 1. Vybírání kaménků u žejbra.

Ve mlýnech, kde mají ku odsévání prachu a výskoku žejbro, možno odstranění kaménků docíliti velmi jednoduchým způsobem.




Obr. čís. 24. Vybírání kaménků u žejbra.

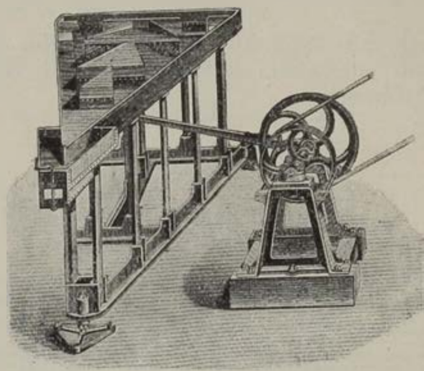
Žejbro v obr. čís. 24 naznačené má síto při *a a* dvakrát přerušené. Je to jakýsi slepý kanálek, bez odpadu. Vede-li se obilí po žejbru po sítě *b*, tu ovšem spadne všecko i do kanálků *a a*, které se zrnem naplní. Následkem rychlého a strkavého pohybu nejsou tato zrna v klidu, ale stále se též pohybují. A tu běží-li přes ně kamének nebo jiná věc o těžší váze, protlačuje se zrnem dolů na dno kanálku a vytlačuje ho ven. Tím pádem shromažďují se tu kaménky, které jsou vespod a navrch je zrno. Po skončeném čištění se kanálky vypustí a ta trocha přimíchaných zrn jinak upotřebí.

### 2. Epierreur.

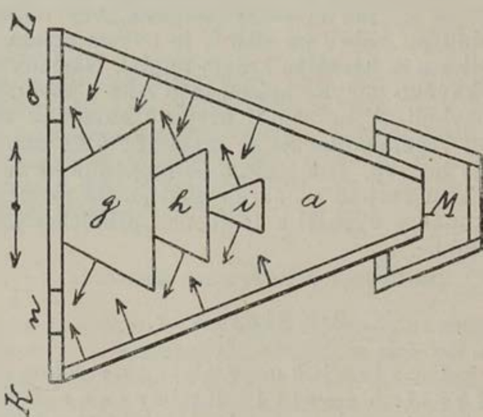
N e j l e p š í  s t r o j  k u  v y b í r á n í  k a m é n k ů  a  v š e c h  t ě ž š í c h  č á s t í  j e  E p i e r r e u r. Bylo už řečeno, že i tarárem by se daly těžší části odstranit, ale měl by veliké rozměry; to platí i o Epierreuru, což je jeho vadou.

V obrázku čís. 25. naznačen je pohled na celý stroj. Je to jakási trojúhelníková deska s postranicemi, která sedí na perách jako žejbro. Deska je skloněna a dostává strkavý

pohyb. Uvnitř na desce připevněna jsou trojúhelníková tělesa.



Obr. čís. 25. Epierreur.




Obr. čís. 26. Epierreur v půdorysu.

Obilí přivádí se do stroje při *g*. Ta část stroje je zvednuta a deska se mírně sklání ku *M*.

Klika dává stroji asi 150 obratů, tedy za minutu 300 strkavých pohybů sem a tam. Obilí na *g* veváděné rozběhne se po stroji a dostane se na desku *a*.

Na zrno naráží nyní postranice na obou stranách a hlavně i střední tělesa *g*, *h*, *i*. Jak šipky ukazují, vrháno je obilí zpět ku vpádu, kdežto těžší kaménky a přimíšeniny pomalu spadávají ku *M*. Zrno opouští stroj otvory *n*, *o*, kaménky se dle potřeby shromažďují nebo vypouštějí u *M*.

Tento dobře pracující stroj je málo rozšířen jen pro své velké rozměry. Zaujímá v půdorysu velkou plochu, je dost drahý a pohon málo vhodný. Mívá též i jinou konstrukci, ale základní myšlenka je stejná.

Stroj tento najde se často ve větších mlýnech, které cizozemské obilí semílají, protože toto je proti našemu velmi kaménky znečištěno. Velmi potřebný je stroj ten i ve všech kroupárnách.

Následující tabulka udává výkon Epierreuru a platí pro obilí, které má asi 1% přimíšenin kaménkových, a pro stroje jednoduché.

| Číslo | Kotouče průměr mm | Kotouče šířka mm | Obrátek za minutu | Spotřeba síly HP | Rozměry výška mm | Rozměry šířka mm | Rozměry délka mm | Výkon za 24 hodin kg |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 300 | 80 | 150 | 0·5 | 1000 | 1000 | 2000 | 5.000 |
| 2 | 350 | 80 | 150 | 0·8 | 1200 | 1500 | 2200 | 10.000 |
| 3 | 400 | 80 | 150 | 1·0 | 1500 | 1700 | 2400 | 18.000 |
| 4 | 450 | 100 | 150 | 1·3 | 1500 | 2000 | 2800 | 25.000 |
| 5 | 500 | 100 | 150 | 1·6 | 1500 | 2300 | 3200 | 30.000 |

### f) **Magnetové přístroje.**

Ku těžším přimíšeninám v obilí patří železné částečky, které jsou strojům nejvíce nebezpečny. Již v čisticích strojích mohou způsobiti jich poškození, ve strojích mlecích (stolicích i válcích) i požár. Prošlo-li obilí prachovým a hrudovým žejbrem, nebo prachovým a hrudovým vysévačem, odstranily se z něho všecky větší i menší částečky, nežli je samo. Protože se ale obilí vysévá vždy většími otvory, nežli je zrno, a železné částečky jsou poměrně mnohem těžší, prosejí se s sebou nejen stejné, ale i větší kousky železa. Dále se i ve mlýnech samých uvolní tu neb onde nějaký hřebík, menší, nebo větší, nějaká matička a jakýkoli že-

lezný úlomek, a stává vždy nebezpečí poškození strojů dálších, ano i požáru.



Obr. čís. 27. Železné části, nalezené v obilí.

Stroje na vybírání kaménků odstraní sice i železné částečky, ale ne vždy a všechny, pak jsou jen málo kde ve mlýně. Dále je nebezpečí, že kousky železa mohou se dostati do obilí při další cestě jeho a konečně strojů ku vybírání kaménků pro jich nepohodlný tvar se málo užívá. Proto magnetové přístroje užívají se častěji, neboť jsou úplně spolehlivé, jednoduché i laciné. *Jsou v činnosti nejen při čištění obilí, ale i při vlastním mletí, kde i melivo železných částí zbavují.* Magnety byly zavedeny do mlýnů kolem roku 1877.

Jak známo, má každý magnet, ať již tyčový, nebo podkovový, dva poly. Jeden je kladný a značí se znaménkem +, druhý záporný a má značku —. Stejnojmenné poly se odpuzují, nestejnojmenné přitahují. Dotkne-li se kousek železa magnetu, vzniká v něm magnetičnost a přitahuje se na magnet. Vznikají v něm také poly, a sice v části, která se dotýká ku př. kladného polu, pol záporný a opačně. Zase tu platí, že stejnojmenné poly se odpuzují a nestejnojmenné přitahují.

Aby se přitahující síla magnetů zvětšila, možno položiti vedle sebe několik magnetů tyčových anebo podkovových. Při tom musí ležet všecky kladné poly na jedné straně a záporné na druhé. Kdyby se to udělalo míchaně, t. j. kladný ku zápornému, tu se budou oba mezi sebou přitahovat, magnetičnost jednoho bude se rušit přitahováním druhého a cizí předměty se nebudou zachycovat.

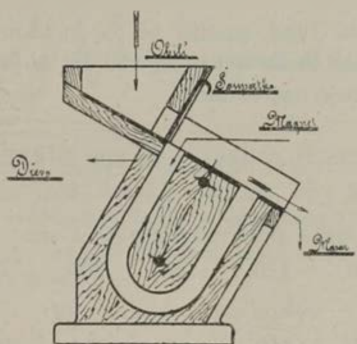
Na tyčové neb podkovové magnety vede se obilí na slabý proud rozestřeno a části železné zůstanou na magnetech lpěti. Přiváděné obilí nesmí příliš rychle běžet, aby svou živou sílou přichycené železné části nesráželo. Magnety samy mají sklon asi 30°—35°.

### 1. Podkovový magnet bez stírače.

Podkovové magnety užívají se k zachycování železných částí tím způsobem, že se vhodným způsobem vestaví do nějaké trubky, kterou prochází zrno. Tvoří pak dno u této trubky. Jsou-li magnety širší, musí se trubka ovšem rozšířiti.

Prachovému a hrudovému vysévači, dále i žejbru a taráru železné části neškodí. Mohly by ale poškoditi už koukolník, a proto se v čistírně obilí dávají po taráru před koukolníkem. Z taráru vypadává zrno už na slabou vrstvu rozestřeno, a je tudíž toto místo i z toho důvodu vhodné.

Podkovový magnetický přístroj tvořen je několika podkovami, jichž poly leží v úhlu 30°—35° ku vodorovné.



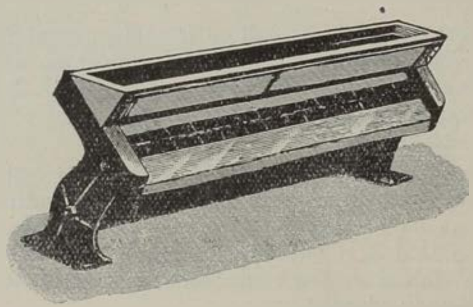

Obr. čís. 28. Magnetový přístroj v řezu.

Podkovy jsou obyčejně 40 mm široké, a čím je jich více, tím větší výkon. Přístroj nemá žádný pohon.

Vnitřek magnetových podkov vyplněn je dřevem, které tvoří isolaci. Též zvenčí je dřevo. Poly nahoře se ovšem

nesmí dotýkati, dráha, kudy zrno probíhá, je vyložena mosaznou deskou, přerušenou pro poly magnetů.

Při tomto přístroji musí se zachycené části čas od času odstraniti ručně, protože tu není stírače samočinného.



Obr. čís. 29. Magnetový přístroj bez stírače.

Co se výkonu týká, počítá se na každou magnetickou podkovu 40 mm širokou výkon 150 kg obilí za 1 hodinu. Staví se přístroje následující:

počet podkov à 40 mm šířky:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1, | 2, | 3, | 4, | 5, | 6, | 7, |

šířka pole magnetového mm:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 40, | 80, | 120, | 160, | 200, | 240, | 280, |

výkon za 1 hodinu kg:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 150, | 300, | 450, | 600, | 750, | 900, | 1050, |

počet podkov à 40 mm šířky:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 8, | 9, | 10, | 15, | 20, | 25, |

šířka pole magnetového mm:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 320, | 360, | 400, | 600, | 800, | 1000 |

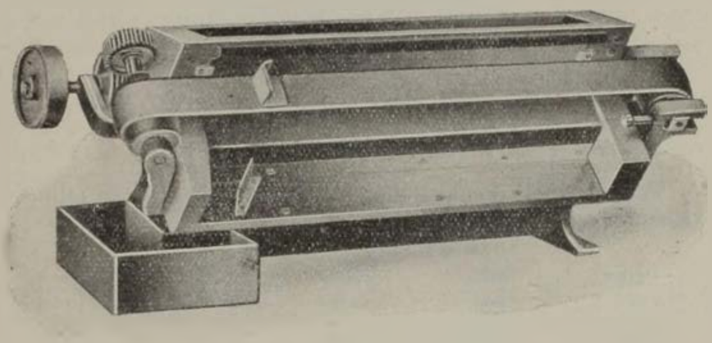
výkon za 1 hodinu kg:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1200, | 1350, | 1500, | 2250, | 3000, | 3750 |

2. Podkovový magnet se stíračem

je úplně podoben prvnímu s tím rozdílem, že zachycené části netřeba stírati rukou, nýbrž děje se to samočinně zvláštním stíračem.

Nad magnety pohybuje se zvláštní pás, běžící přes dva kotouče, na pásu je připevněn plechový stírač, který jede po polech a zachycené částečky shrne stranou do nádobky.



Obr. čís. 30. Magnetový přístroj se stíračem.

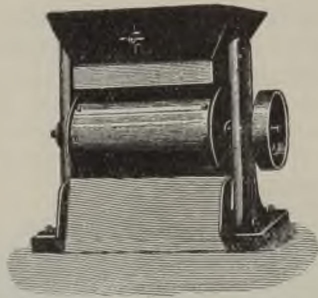
Stírač dostává pohyb řemenem a kotouči se hřídele, a protože stírání musí se díti pomalu, aby se nebralo obilí sebou, jsou tu šneková kola, která pohyb zpomalují.

Výkon tohoto aparátu je týž, jako u strojů bez stírače, řídí se počtem podkov.

3. Magnetový přístroj bubnový.

Lepší, než výše uvedené stroje je bubnový magnetový přístroj. Týž má podlouhlé, tyčové magnety v podobě lamel, připevněné na bubnu, který se otáčí.

Tento magnetový přístroj dělá dobré služby tím, že působí jako napájecí válec. Je na něm košíček, zrno se rozestře na slabou vrstvu, točí se s bubnem a pak ven vypadá Zachycené železné části točí se s bubnem dále, na druhou stranu, kde je mosazný plechový stírač, a ten je setře dolů.



Obr. čís. 31. Magnetový přístroj bubnový.

Točí se dosti pomalu, dostává 30—40 obrátek za minutu. Rozměry jsou následující:

| Délka mm | Šířka mm | Výška mm | Počet magnetů | Výkon kg za hodinu |
|---|---|---|---|---|
| 300 | 250 | 300 | 9 | 500 |
| 420 | 250 | 300 | 18 | 1000 |
| 580 | 250 | 300 | 30 | 2000 |

## 3. Odstranění přimíšenin odlišného tvaru.

Jestliže obilí prodělá všecky předchozí procedury, tedy třídění přimíšenin dle velikosti, dle větší neb menší měrné váhy větráním, vyberou-li se z něho kaménky i železné části, zůstanou v něm pořád plevele a jiné části se zrnem propadlé, mající měrnou váhu takovou, jako zrno.

Předchozí stroje nestačily tedy ku jejich vybrání, a kdyby nebylo odlišného tvaru těchto plevelů, nedaly by se vůbec ze zrna vybrat. Zde lze mluviti skutečně o vybírání, protože se musí vybírati zrnko za zrnkem.

Tento odlišný tvar zbylých plevelů v zrně spočívá v tom, že zrna obilná jsou více neb méně podélná, kdežto plevele jsou více neb méně kulovité. Na základě toho sestrojeny byly pak stroje, které je z obilí vybírají.

Nesmí se ovšem mysliti, že dříve probírané stroje pracují absolutně přesně, t. j., že ve svém oboru působení na zrnko plevel a přimíšeniny odstraní. Tomu není nikdy tak, a tak se stává, že tentýž plevel odstraňují stroje dva, anebo i tři. To lze vysvětliti i prarozmanitou velikostí, tvarem a váhou plevelů.

Proto se stává, že stroje čistící obilí na základě odlišného tvaru plevelů, nevybírají jen snad přesně kulovité plevele, ale i jim podobné, které předchozími stroji proběhly bez úhony.

Jedná se tu v první řadě o koukol, jeden z nejobtížnějších a nejčastějších plevelů. Alle s ním se může vybírat i česnek obecný, zuna, semena svlačce, čočka, svízel trojrohý, jílek mámivý, hrachory, kamějka, černýš, křivatec, hlaváček letní, hrách polní, vikev, rdesno, proso, řepinka, mydlice, lupina atd., jak již v prvním díle tohoto spisu uvedeno bylo.

## a) Koukolníky (vybírače).

Ku vybírání kulovatin z obilí se nejčastěji užívá koukolníků či trieurů (vybíračů). V kulovatinách je nejčastěji zastoupen koukol, a tu i koukolník od něj dostal své jméno.

Koukolník byl vynalezen Francouzem Vachonem z Lyonu v roce 1844, zlepšen byl značně L'huillierem z Dijonu a Meyerem v Kalku.

Koukolník je dutý válec, jehož plášť má na vnitřní straně důlky. Tyto důlky se do plechu buď lisují (vytlačí) anebo vrtají či frésují. Jako materiálu užívá se zinku protože snese dobře lisování i frésování, takže zpracování není drahé.

Koukolníky Vachonovy měly dva pláště. Vnitřní děrovaný veskrz a ten byl potažen pláštěm plným, který tvořil u důlků dno. To se dnes více nedělá, důlky se jen lisují nebo frésují.

Při lisování důlků smáčkne se ovšem též okraj jeho, a stane se zakulaceným, nepřesným.

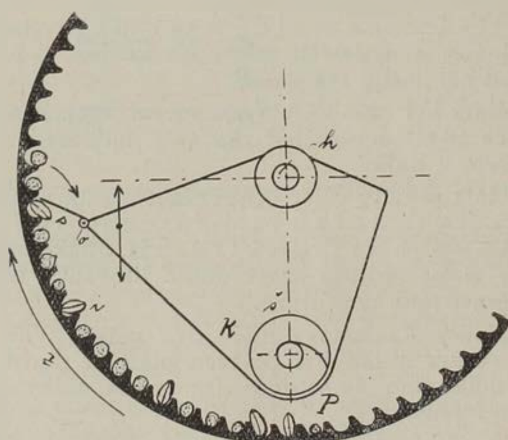
Poněvadž nezůstává ostrý, rovný můstek mezi dvěma sousedícími důlky lisovanými, není možno hodně hustě jamky lisovati a musí se jich dávat na plochu méně.

Za to při frésování důlků nesmačká se material kolem jamky, hrany jsou ostré, můstky rovné, a lze je vrtati hod-

ně hustě. Tak ku př. při průměru důlků 5 mm je rozteč jich při frésovaných 6.3 mm, tedy od středu do středu, kdežto při lisovaných musí obnášeti 7.22 mm. V prvním případě je můstek mezi otvory 1.3, ve druhém 2.22 mm široký. Následkem toho dostane se na stejnou plochu o 25 až 30% víc důlků frésovaných, a z toho se soudí, že i výkon je o 25—30% větší.

To ve skutečnosti nebývá do slova pravda, protože ne vždy počet důlků je rozhodující pro lepší vybírání. Přívrženci koukolníků lisovaných zase tvrdí, že smáčknutí okraje důlků není tak zlé. Při lisování rozhání se material na stranu, zhušťuje se vedle, a tudíž i méně rovný můstek a hrany z hustšího materiálu méně se opotřebují. Naproti tomu při vrtaných důlkách se material odstraňuje, tedy okolí nezhušťuje. Hrany jsou ovšem ostré, ale jen z řídkého, nezhuštěného materialu, takže se co nejdřív opotřebí a pak hůř vybírají, nežli lisované.

Lisované koukolníky dají se zvenčí poznat na první pohled, na plášti jsou otisky důlků. Pláště koukolníků vrtaných jsou úplně rovné, hladké, bez otisků.




Obr. čís. 32. Průřez koukolníku.

Dokud jsou hrany důlků u frésovaných koukolníků ostré, mají proti tlačeným nepopíratelné výhody. Ostré hrany

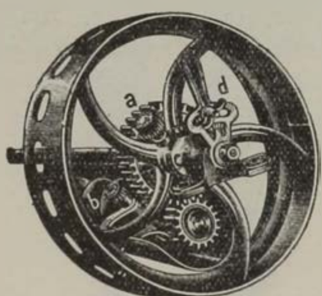
důlků více brání vnikání dobrých, přeražených zrn do důlků, nežli hrany zakulacené. Nebezpečí, že se mnoho přeražených zrn do kulovatin dostane, je tu značně zmírněno, a jen přeražená zrna do ⅓ délky zrna přijdou do plevelů. Ostré hrany uchopenou kulovatinu lépe a výše vynášejí, tudíž je jistější její odstranění.

Aby se trvanlivost ostrých hran zvětšila, nechávají se zinkové plechy na vnitřní straně poniklovat, nebo pomědit. V poslední době dělají se pláště i z ocelových plechů s lisovanými důlky.

Jak koukolník pracuje, zřejmo z obrázku čís. 32.

Obilí vevádí se do stroje při *P*, při čemž koukolník se točí ve směru šipky *z* a k výpadu je skloněn. Obilí i plevele napadají do důlků. Kulovatiny jsou menší, a více neb méně ukryjí se v důlcích, přesahují málo, nebo nic. Za to celé zrno vyčnívá z důlků značně ven, a dojde-li do polohy *i*, jistě se převáží a spadne zase dolů.

Kdyby i nějaké zrno v důlcích zůstalo, dostane se nejvýš ku stírači *s*, který ho setře zpět. Stírače *s* jsou úzké, kolem čepu *o* pohyblivé plechy, stírající zrno zpět. Stírač nesmí být proveden v celku po celé délce trieuru, protože by byl příliš těžký a zrno by mohl i štípnout. Známý chrastivý zvuk koukolníky vyluzovaný, pochází od stíračů. Musí-li to býti, vyhnou se plechy stíračů *s* i do výšky. Někdy se dělají i z olšového dřeva, a víc plášť šetří.



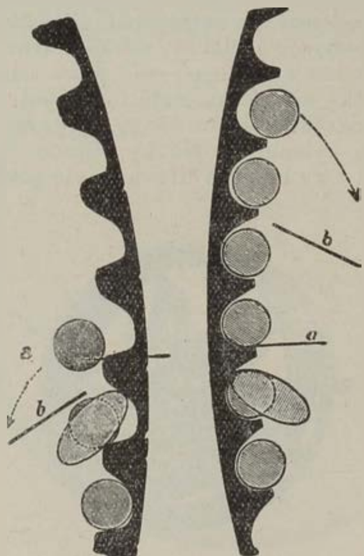

Obr. čís. 33. Pohon šneku koukolníku.

Obyčejně ale tak vysoko se žádné zrno nevynese, protože důlky jsou mělké, a zrno dlouhé. I přeražená zrna z většího dílu padají zpět.

Za to kulovatiny vynáší se pláštěm do výše dále, stírače je nesetrou, poněvadž důlky jsou kapsovité. Dolní jich hrana směřuje ku středu koukolníku, a je v počátku kolmá na plášť, druhá víc otevřená. Vynesou se proto kulovatiny nad stírače *s* a když byly ještě kousek s pláštěm popojely, přepadají po stíračích do kolíbky *K*.

Kolíbka *K* visí na hřídeli *h*, který se neotáčí, otáčí se pouze plášť. Žlábkovitá kolíbka má dole šnek *š*, který transportuje kulovatiny ku výpadu. Kolíbka dá se stavět, t. j. konec se stírači *s* dá se zdvihati nebo spouštěti výše i níže dle potřeby. Je-li koukolník nový, a hrany ostré, tu může kolébka se stírači býti vysoko, a také vybírání je nejlepší. Jsou-li hrany umeteny, tu už nevynáší kulovatiny tak vysoko, vypadávají níže a kolébka se musí dle toho postavit. Vybírání je v tomto případě už horší, ne tak čisté.

Šnek dostává svůj pohon od točícího se pláště ozubenými trýbky *a* dle obrázku čís. 33.




Obr. čís. 34. Lisované a frésované důlky.

Trýbek *a* je pevně spojen s rameny otáčejícího se pláště, na hřídeli je volný. Pohání druhý trýbek na šneku.

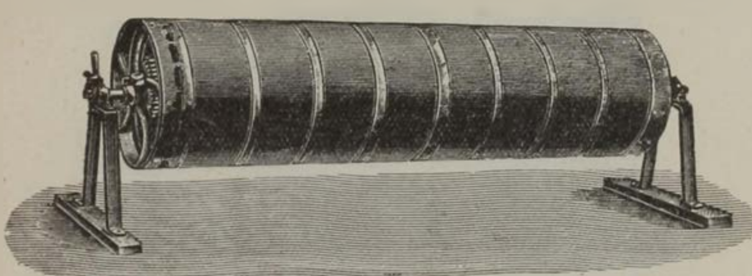
Rukojetí *d* dá se kolíbka dle libosti stavět a s ní jde ovšem na stranu i šnek a jeho trýbek. Pojištění polohy kolíbky děje se šroubem a křídlovou matkou.

Rozdíl mezi tlačenými a vrtanými důlky naznačen je v obr. čís. 34.

Na pravo je plášť koukolníku s frésovanými důlky, na levo s lisovanými. Stírací plechy označeny jsou písmeny *b* a *b*, střed trieuru *a a*.

Je zřejmo ihned, že důlky na pravo s dolejší hranou při *a* kolmo vybíhající lépe zachycují a výše kulovatiny vynášejí, nežli důlky lisované. To dělají ostré hrany a přesný tvar jamek. Může proto stírač *b* u vrtaných důlků býti výše, než u lisovaných a vybírání je lepší. Při lisovaných důlcích začíná vypadávání plevelů asi ve středu trieuru, při frésovaných mnohem výše. Čím výše jsou stírače, tím vybírání lepší.

Počet důlků 5 mm velikých je při frésování okrouhle 36.000 na 1 m$^2$, lisovaných téže velikosti jen 28.000. Průměr důlků bývá mezi 3—10 mm. Až do 4 mm veliké důlky volí se pro odpadky, 4½ až 5½ pro pšenici a žito, 6—6½ mm pro ječmen a 7 mm pro ječmen a oves.



Obr. čís. 35. Koukolník.

Celá konstrukce trieuru je zřejma z obrázku čís. 35. Koukolníky dostávají sklon od vpádu ku výpadu 8 až 10% své délky, tedy na každý 1 m délky 8 neb 10 cm sklonu. Nejčastěji se dává 10 cm. Větší sklon dává větší výkon proběhlého zrna, ale horší vybírání. Menší sklon lepší vybírání a menší výkon za hodinu.

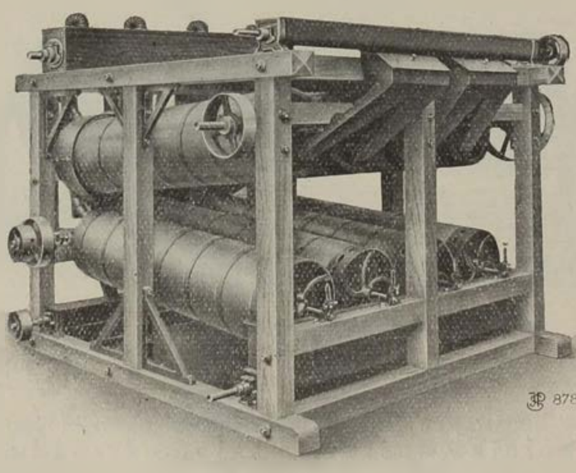
Koukolníky se často pohání tak, že se na válec z venku dá řemen a tak se táhne. U vpádu může ale být též uspořádáno ozubení na věnci a trieury se táhnou trýbky. Trýbky jsou buď kuželové nebo hyperbolické a to v tom případě, když poháněcí hřídelík sedı nad hřídelem trieuru.

O b v o d o v á r y c h l o s t k o u k o l n í k ů j e m a l á, o b n á š í 0.35 a ž 0.4 m z a v t e ř i n u. Překročení této rychlosti má za následek špatné vybírání, menší obvodová rychlost pak malý výkon.

H l a v n í p o d m í n k o u p r o s p r á v n o u p r á c i k o u k o l n í k u j e č i s t é o b i l í, b e z p r a c h u. Je-li v obilí prach, zanesou se důlky snadno a nemohou pak vybírati. Proto musí být obilí prosáto a provětráno, nežli do koukolníku přijde. Velikým nepřítelem koukolníků je dále zemitý, písčitý prach, který stírače roztírají o hrany důlků a tak se koukolník co nejdříve zničí.

Zrno se dále tře v koukolníku o sebe i o ostré hrany důlků, čímž se přilnutý prach uvolňuje. Proto se někdy i koukolníky při práci aspirují.

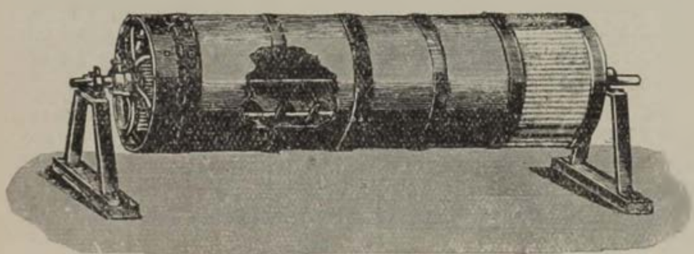
Skupinu 8 koukolníků s aspirací předvádí obr. čís. 36.




Obr. čís. 36. Skupina koukolníků s aspirací firmy Jos. Prokopa synové v Pardubicích.

Nejvyšší výkon koukolníků obnáší až 200 kg pšenice nebo žita za 1 hodinu na 1 m² pracovní plochy trieuru lisovaného a 250 kg na touž plochu při frésovaném, při větších rozměrech stroje. Výkon při lisovaném je tedy o 20% menší, nežli má frésovaný. Při tom se ale bere pro menší trieury méně, pro větší více, poněvadž menší průměry hůře vybírají a pak koncová čela zabírají mnoho slepé plochy. Výkony a obrátky udává následující tabulka:

| Průměr plášťů | Délka plášťů | Obrátek za minutu | Výkon za hodinu asi kg žito a pšenice | ječmen | oves | směs |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 300 | 1120 | 21½ | 120 | 95 | 70 | 70 |
| 350 | 1250 | 20 | 180 | 145 | 110 | 110 |
| 400 | 1500 | 18 | 340 | 280 | 210 | 210 |
| 450 | 1750 | 17 | 500 | 400 | 300 | 300 |
| 500 | 2000 | 15 | 650 | 520 | 390 | 390 |
| 550 | 2250 | 14 | 800 | 650 | 480 | 480 |
| 600 | 2500 | 13 | 1000 | 800 | 600 | 600 |
| 700 | 2750 | 11½ | 1300 | 1050 | 750 | 750 |
| 800 | 3000 | 10 | 1600 | 1250 | 950 | 950 |



Obr. čís. 37. Koukolník se stokl. sítem.

Častokráte dostává koukolník též stoklasové síto při vpádu, a to hlavně v malých mlýnech, kde v čistírně obilí je strojů málo, a tato nedostatečná. Stoklasu či sveřep obilní vyvětrati by musel dobrý tarár.

Výkon koukolníků se stoklasovým sítem udává následující sestavení:

| Průměr pláštů | Délka | Obrátek za minutu | Výkon za hodinu asi kg: žito a pšenice | ječmen | oves | směs |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 300 | 1120 | 21½ | 110 | 90 | 60 | 60 |
| 350 | 1250 | 20 | 175 | 140 | 100 | 100 |
| 400 | 1500 | 18 | 300 | 250 | 170 | 170 |
| 450 | 1750 | 17 | 425 | 350 | 250 | 250 |
| 500 | 2000 | 15 | 550 | 450 | 320 | 320 |
| 550 | 2250 | 14 | 700 | 575 | 400 | 400 |
| 600 | 2500 | 13 | 825 | 725 | 500 | 500 |
| 700 | 2750 | 11½ | 1000 | 800 | 600 | 600 |
| 800 | 3000 | 10 | 1300 | 1050 | 700 | 700 |

Koukolníky s přiměřeně velkými důlky mohou též vybírati ze pšenice neb žita i ječmen neb oves, což ovšem se provádí jen ve mlýnech hodně velikých. V malých se taková manipulace nevyplácí.

### b) Koukolník přebírací.

Koukolníky pro žito a pšenici, jak s důlky tlačenými, tak i vrtanými, vyberou z obilí mimo kulovatin také mnoho zdravých, ale přeražených zrn. Ta jsou pro mletí ztracena, protože kulovatiny i s nimi rozemelou se do otrub.

Ve větších mlýnech přišlo se již dávno na tuto ztrátu, a hledělo se jí zabrániti. Děje se tak koukolníky přebíracími, přebírači. Ta kulovatina s přeráženými zrny, kterou koukolník vybírací vybral, vede se na menší koukolník přebírací, by se zachránilo, co se zachrániti dá.

Všecko se ovšem znovu získati nedá. Přeražená zrna, která mají velikost a tvar koukole nebo kulovatin, se žádným strojem vybrati nedají. Za to větší, podélnější přerážená zrna, která koukolník vybírací do kulovatin odstranil, možno získati zpět.

Koukolníky přebírající dostávají menší důlky, jen 3—4 mm v průměru. Konstrukce jejich je tatáž, jako koukolníků vybíracích, též sklon a počet obrátek. Jen výkon jich je nepatrný, vzhledem ku veváděnému množství kulovatin.

Kulovatiny od vybíracího koukolníku vedou se na takový přebírač a ten znovu na menších důlcích přebírá. Přebírá dost pozorně, protože jde stále sebou, a dodávaných kulovatin je málo.

Velikost těchto přebíračů počítá se dle koukolníků hlavních. Má-li koukolník vybírací výkon při pšenici a žitu 1000 kg za hodinu při délce pláště 2500, a průměru 600 mm, má mít koukolník přebírací výkon jedné šestiny až pětiny, tedy 170—200 kg.

Ovšem, že se do něj nevede 170—200 kg kulovatin za hodinu, nýbrž jen to množství, které koukolník hlavní při výkonu 1000 kg za 1 hodinu dá.

Přebírač s menšími důlky po koukolníku v rozměrech 600×2500 mm dostane tedy velikost 350×1250 mm.

### c) **Vybírače pásové.**

Koukolníky válcové jsou stroje velice jednoduché a třeba měly své vady, udrží se ve mlýnech vždy. Jejich jednoduchost a snadnost pohonu zajišťuje jim trvalé místo ve mlýnech.

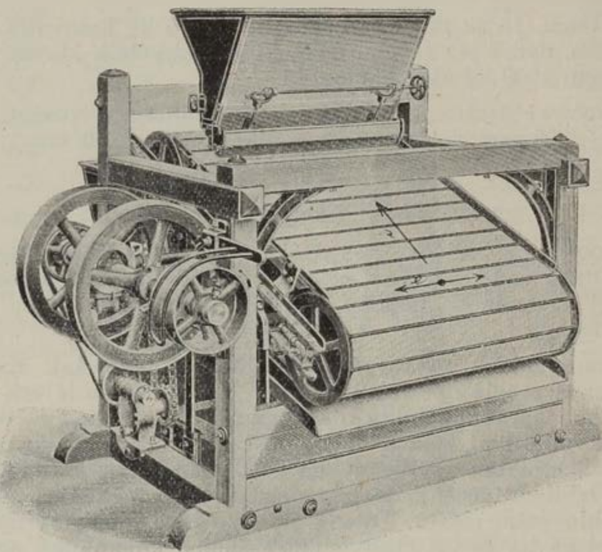
Koukolníkům se vytýká nedostatečné vybírání, malý výkon a rychlé upotřebení plášťů. V posledních létech se mnoho napravilo: důlky dostaly lepší tvar a tím zvětšen byl kvalitativní výkon; důlků dostalo se na jedničku plochy více, a tím zvýšen výkon co do množství, a konečně upotřebil se tvrdší material, což stalo se poměděním, nebo poniklováním plášťů. To vše ale nestačí a hloubavý duch přišel na to, že při dosavadním principu koukolníků nedá se už mnoho zlepšovati.

Bylo proto sáhnuto ku jiné základní myšlence a výsledkem toho je stroj ku vybírání kulovatin »Rekord«.

Na dvou kladkách, ne ve stejné výši uložených, pohybuje se pás, asi tak, jako řemen po dvou kotoučích. Pás tento tvořen je z podélných tabulí ze zinkového plechu, opatřených známými důlky z venčí. Tabule jsou spojeny na klouby, aby se mohly lomit dle kladek.

Pás se pohybuje od dolní kladky nahoru, kde je košík, jímž se zrno přivádí. Je samozřejmo, že kdyby se pás pohyboval do výše, nosil by zrno i kulovatiny zpátky. Tomu se odpomáhá tím, že pás jde netoliko do výše dle šípky *i*, ale při tom pohybu kolmo na směr točení dostává ještě strkavý pohyb jako u žejbra dle šípky *e*.

Obilí nahoře při košíku spadne na pás. Následkem strkavého pohybu sváží se po skloněném pásu dolů vzdor tomu, že týž pohybuje se vzhůru. Kulovatiny najdou své důlky a též zrno do nich vnikne. Ale strkavým pohybem podélné zrno v důlku se neudrží, klouže dolů, kdežto menší kulovatiny v nich zůstanou. Ty jsou vynášeny do výše, kde pod horní kladkou vypadávají zvlášť.



Obr. čís. 38. Vybírač »Rekord«.

Výkon a rozměry vybíračů »Rekord« udává následující tabulka:

| Výkon za 1 hod. | Rozměry v milimetrech | | | Spotřeba síly ca HP | Řemenice | | Výš. do středu od spod. hrany | Počet obrátek za minutu |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ca kg | délka | šířka | výška | | šířka | prům. | | |
| 750 | 1400 | 1100 | 1250 | 1/6 | 50 | 225 | 650 | 250-260 |
| 1250 | 1600 | 1250 | 1400 | 1/5 | 60 | 250 | 685 | 250-260 |
| 2500 | 2100 | 1600 | 1600 | 1/4 | 70 | 250 | 785 | 210-220 |

Tabulka platí pro stroj jednoduchý, ale staví se i stroje dvojité, hlavně proto, aby se strkavý pohyb vyrovnával a nárazy se rušily.

Vybírací stroj »Rekord« může konat všecky práce, jako koukolník, tedy vybírat koukol, vikev, přerážená zrna a jiné kulovatiny ze pšenice, žita, ovsa, ječmene. Může sloužit i co přebírač, tedy z kulovatin dostávat ven přerážená, ale dobrá zrna. A konečně může vybírat větší zrna z menších, ku př. ječmen a oves ze pšenice a žita.

Jak z obrázku viděti, není vybírač »Rekord« nijak jednoduchý, ale hodně komplikovaný. Spotřebuje též více síly, nežli koukolník, a pak způsobuje otřesy. Je také mnohem dražší než koukolník. Jestliže lepší vybírá, je tato výhoda vyvážena výše uvedenými vadami. Užívá se ho proto jen pro velké výkony, kde by koukolníků muselo být mnoho.

### d) **Přebírače šnekové.**

Stroj tento vynalezl inž. Fr. Kettenbach z Drážďan a spočívá na tom principu, že kulovatiny od koukolníku mají sice přibližně stejnou velikost, ale jsou nestejně zakulacené a také povrch mají rozmanitý.

Tak vikev ku př. je zakulacenější, nežli koukol, i přeražené zrno. Dále má hladký povrch, koukol drsný, hrbolkovitý a přerážené zrno má ostré hrany a špičku. Těchto různých vlastností použil Kettenbach jako vůdčí myšlenky při konstrukci šnekového přebírače v obr. čís. 39 naznačeném.

Je to jednoduchý přístroj bez pohonu, jehož středem jde sloup. Kolem něho vine se více šikmých rovin nestejnoměrných ve tvaru závitu. Závity se ku dolejšku rozšiřují.

Zrno ku přebírání určené vede se horem do stroje regulačním stavítkem. Kutálí se svou vlastní váhou po závitech dolů s přibývající rychlostí. Tím dostávají všecka zrna odstředivou sílu k dolejšku se stupňující; ta má tu snahu, zrna puditi od sloupu na obvod závitů, pokud proti tomu nepůsobí žádné překážky.

Protože ale vpouštěná zrna mají rozmanitý tvar a hladkost povrchu, nebudou všecka poslušna této odstředivé síly. Nejvíc bude působit na hladká a kulatá, která nekladou překážek, jež přináší hranatý tvar a drsný povrch.

Vikev ku př., která je hladká a kulovitá, zaujme proto cestu na obvodu spirály, drsný koukol cestu střední, a pře-

ražená, hranatá zrna cestu vnitřní. Vikev bude padat při *a*, koukol při *b*, a přeražená zrna při *c*.




Obr. čís. 39. Šnekový přebírač.

Přebírač šnekový používá se po koukolníku místo válcového přebírače. Může se ale postavit ještě po koukolníkovém přebírači. Má tu výhodu, že dává vikev zvlášť, a ta má větší cenu, dá se lépe zpeněžit. Přebírač koukolníkový je zvlášť nevybere, zůstanou vždy v koukole.

Šnekový přebírač nemá velký výkon; stačí ale od pěti až šesti koukolníků přebírat kulovatiny.

Někdy na něm čistí obilí i hospodáři a má pak výkon:

170 cm vysoký stroj až 4 hl
200 cm vysoký stroj až 6 hl

za hodinu.

## 4. Kombinované stroje předčisticí.

Kombinované stroje jsou ty, které obsahují několik strojů jednoduchých a jsou tak seřízeny, že tvoří jednu jednotku.

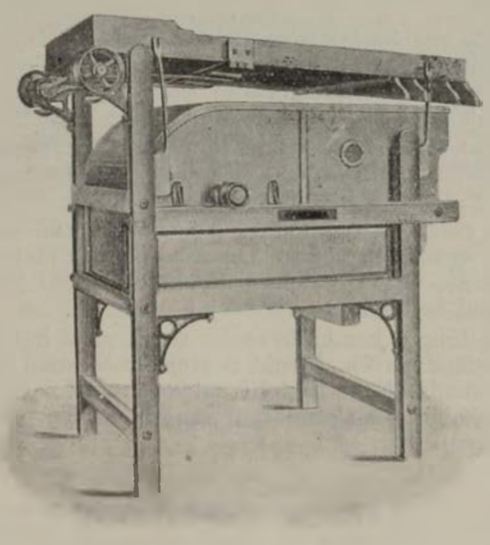
Při předčištění obilí přichází v úvahu:

1. odstranění přimíšenin menších a větších
2. odstranění přimíšenin lehčích a těžších
3. odstranění kulovatin.

Každá skupina těchto prací má své stroje. Jestliže stroje dvou nebo tří skupin sloučí se ve stroj jeden, povstane stroj kombinovaný.

Kombinovati se může různě. Je-li představitelem skupiny první žejbro, druhé tarár a třetí koukolník, dostanou se kombinace prarozmanité, jako: tarár se žejbrem, tarár se žejbrem a koukolníkem, žejbro s koukolníkem, žejbro a tarár s koukolníkem a magnetem.

Při tom se žejbrem nahražuje prachový a hrudový vysévač, který má vždy veliké rozměry, a proto se s jiným strojem jen málo kdy kombinuje.



Obr. čís. 40. Tarár se žejbrem.

### a) Tarár se žejbrem

se dosti často ve mlýnech vyskytuje. Výhoda této kombinace spočívá v tom, že zabere málo místa. Při tom se ovšem už počítá i s tím, že každé žejbro snad trochu práší a způsobuje otřesy.

Na stojanu taráru připevněna jsou pružná pera, a ta nesou žejbro se sítem hrudovým a prachovým. Žejbro obyčejně dostává pohyb zvlášť předlohou, která sedí na taráru pod vpádem do žejbra. Zde je klikový hřídel a dřevěná nebo železná ojnice žejbrem strká. Klikový hřídel dostává pohon od mlýnského hřídele, na druhém konci ojnice je pak tah pro větrák.

Někdy nemá tarár se žejbrem zvláštní tah pro žejbro, ale poháněn je excentrem od hřídele větráku. Stačí tudíž poháněti pouze větrák, aby i žejbro pohon dostalo. Větrák dělá víc obrátek, a proto zdvih jeho musí být malý, jak u žejbra pověděno bylo.

### b) Tarár se žejbrem, trieurem a magnetem.

Tato kombinace představuje úplné předčištění zrna při skrovnějších požadavcích.

V jedné společné kostře sedí tu tarár se žejbrem, pod ním pak koukolník. Při výpadu u taráru umístěn je magnetový aparát bez stírače, takže zachycuje kousky železa, nežli obilí do koukolníku přijde.

Při této konstrukci přijde tarár značně vysoko, a poněvadž žejbro strká, musí být dolejší podstavec silné konstrukce a v rozích litými úhelníky vyztužen.

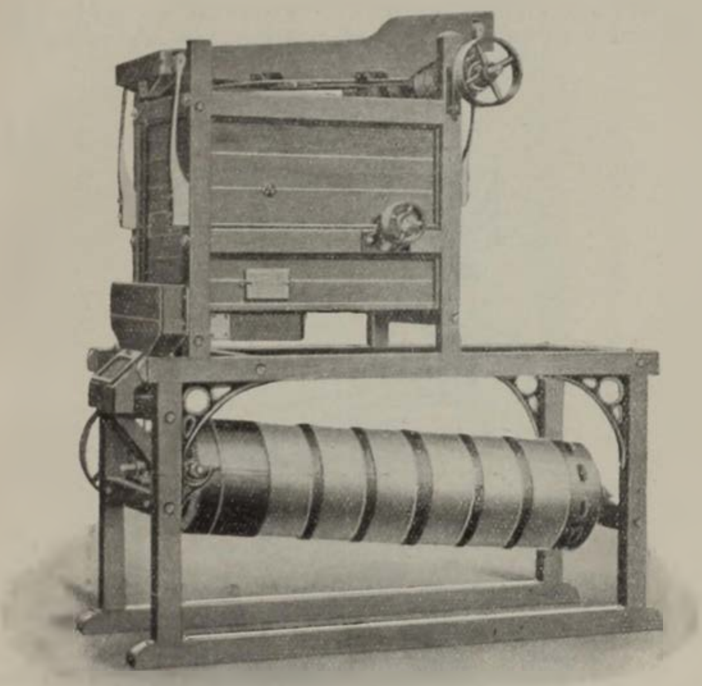
Pohon celého stroje děje se jedním řemenem na klikový hřídel u vpádu na žejbro. Od klikového hřídele dostává tah i větrák, též i předloha u koukolníku, jenž je poháněn ozubenými trýbky.

Výkon tohoto kombinovaného stroje musí být týž, jako strojů jednoduchých. Stroje o stejném výkonu dávají se tu dohromady. Musí tu býti patřičná plocha síta, dostatečná šířka taráru i přiměřený koukolník. To ovšem platí i o magnetu.

### c) Tarár se spodním žejbrem.

Strkavý pohyb žejbra na taráru vysoko umístěného byl snad toho příčinou, že se přikročilo ku stavbě

tarárů se spodním žejbrem. Tarár přišel nahoru a žejbro pod něj. Tím otřesy se dostaly jaksi nížeji k podlaze, a snáze se zachycovaly.



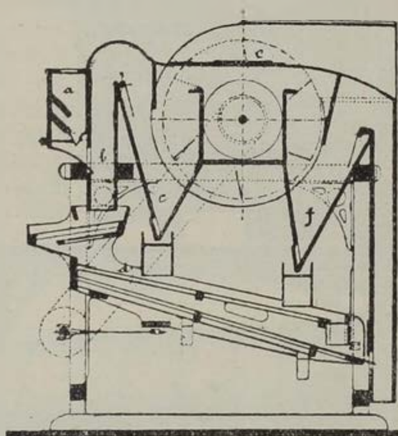
Obr. čís. 41. Tarár se žejbrem, koukolníkem a magnetem.

První stroje toho druhu stavěny byly v Americe pod jménem »Monitor«, a vyšlapanou cestou přes Francii a Německo dostaly se k nám.

Přísně vzato, není postup čištění při tomto stroji správný. Obilí tak, jak se narodilo, vede se prvně do taráru a teprve na žejbro. Mělo to býti opáčně, aby tarár dostal material pokud možno stejné velikosti, tedy již předčištěný.

Strojů těchto užívá se hlavně ve skladištích obilí a na sýpkách, kde zrno jimi proběhne před uložením. Na úplném a dokonalém vyčištění tu nesejde, již z toho důvodu, že strojům těm se dává ohromný výkon.

Mimo skladišť užívá se jich v poslední době i ve mlýnech, ovšem pro výkon značně menší.



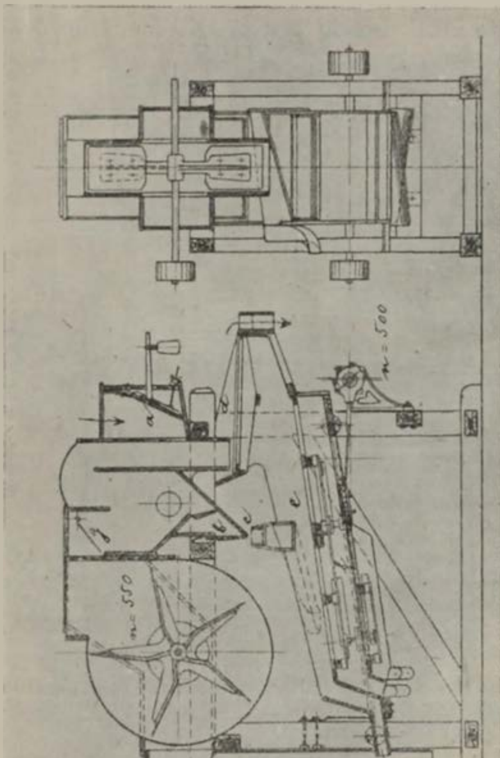

Obr. čís. 42. Tarár se spodním žejbrem.

V obr. čís. 42 naznačen je jeden z původních těchto tarárů. Obilí se vede do stroje při *a*. Při *b* vypadává do roury, kde nassává vítr způsobený větrákem *c*. Větráky těchto strojů jsou dost veliké a mají též dost obrátek, a to proto, že musí nassávati proti proudu padajícího obilí. Větrá se tedy zrno při vpádu pouze jednou, nenaráží na šikmé plochy, které zmírňují váhu zrna, a větrání musí být tudíž hodně silné.

Co vítr sebou strhl, odnese do prostory *e*, která dole má klapku. Nashromáždí-li se zde víc zadiny, klapka se sama otevře a vypustí zadinu do žlábku, jenž sedí na žejbru a strká sebou sem a tam. Tím se zadina svede ze žlábku na stranu stroje.

Rourou *b* spadne obilí na žejbro na nejhořejši síto, které je skloněno v levo. Síto toto zastává úlohu síta v košíku

suchého výtahu, má tedy veliké otvory, aby zrno i větší části než zrno propadly, a jen sláma, klásky, provázky, větší hrudky, trus zvířecí, atd., přepadne. Proseté zrno



Obr. čís. 43. Tarár se spodním žejbrem firmy J. Kohout, Praha-Smíchov.

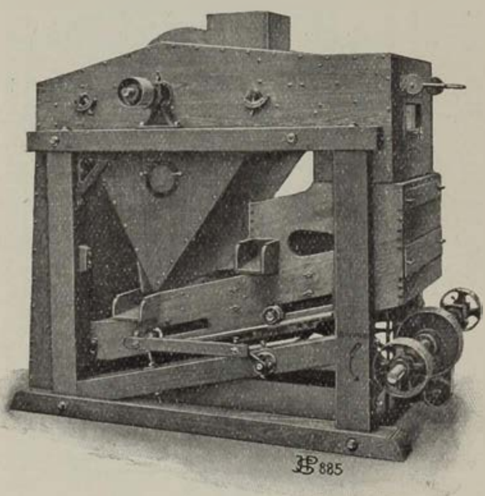
padá na síto druhé, skloněné v pravo, které zastává úkol výskokového vysévače. Zrno propadne, hrudky, výskok, a co vše do něj patří přepadne. Dole je síto prachové. Zrno, propadnuvší sítem výskokovým, propadá na něj, a

vyseje se z prachu. Přepad prachového síta, tedy prachu zbavené zrno vpadá do druhé aspirační roury, a zrno se znovu provětrává. Stržené části usazují se v prostoře *f*, lehčí jdou do větráku. Těžší části z *f* padají na druhý žlábek žejbra.

V celku se zrno větrá jen dvakráte, při vpádu a výpadu. Větrání jde proti proudu padajícího zrna, tedy není úplně vhodné. Ovšem, že původní americký Monitor je dnes už značně zlepšen našimi domácími továrnami.

Síta mívají samočinné čištění. Jsou to kartáče, které se spodu pohybem sem a tam od klikového hřídele zašlehnuté do otvorů části uvolňují.

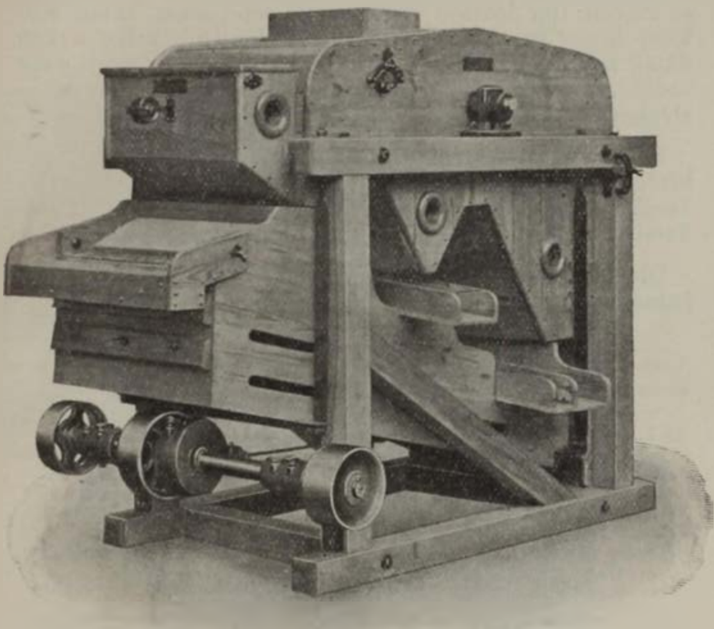
V obr. čís. 43 znázorněn je v řezu tarár se spodním žejbrem, jak ho provádí firma J. Kohout, Praha-Smíchov.



Obr. čís. 44. Tarár se spodním žejbrem firmy Jos. Prokopa synové Pardubice.

Žejbro je důkladné konstrukce, umístěno pod větrákem a má zpravidla 3 síta, jichž uspořádání se liší dle účelu. Zrno padá na otočnou klapku *a* se závažím nebo pérem; vzduch odssává známým způsobem lehčí části a vede je

systémem dvou klapek *b* do splávku *c*, jenž sdílí pohyb žejbra. Zrno padá pak na první krátké síto *d* celou šířkou kanálu. Tímto sítem oddělí se přimíšeniny nejhrubší, tedy klásky, sláma, provázky, velké hrudky, velká semena plevelu, střípky atd. Potah je buď z děrovaného plechu, nebo



Obr. čís. 45. Tarár se spodním žejbrem firmy Jan Prokopec, Praha-Král. Vinohrady.

z drátěné tkaniny čís. 3 neb 4, a je to tudíž síto výskokové, a tarár pro mlýn. Propad jde na síto další *e*, potažené taktéž děrovaným plechem nebo drátěnou tkaninou čís. 9 až 10, kde propadne zadina, menší plevele a prach a přepadne dobré zrno; na sítě nejposlednějším *f* oddělí se pak z drobných plevelů a zadiny zemitý i jiný prach. Při výpadu ze žejbra do odpadního kanálu setká se zrno s proudem vzduchu z kanálu vyssávaného a aspiruje se podobně jako u vpádu.

V obou aspiračních prostorách jsou umístěny regulační klapky *g*, *g*. Síta, mimo nejhořejšího, čistí se samočinně kartáči, jež jsou upevněny v rámech a dostávají pohyb klikovým mechanismem.

Pohyb žejbra děje se ojnicemi od klikového hřídele. Žejbro je zavěšeno na stojanu závěsnými pery, jichž délka dá se stavěti; tím dostává žejbro větší nebo menší sklon. Klikový hřídel musí býti správně vyvážen; pro velký výkon dělají se taráry dvojité a pak jsou kliky o 180° proti sobě natočeny, čímž jsou stroje samočinně vyváženy. Konstrukce stroje je zpravidla dřevěná, někdy i železná.

Počet obrátek stroje udává se obyčejně pro klikový hřídel a nebývá stejný, protože také zdvih kliky nedávají všecky továrny stejný. Setkáváme se se 450 až 600 obrátkami.

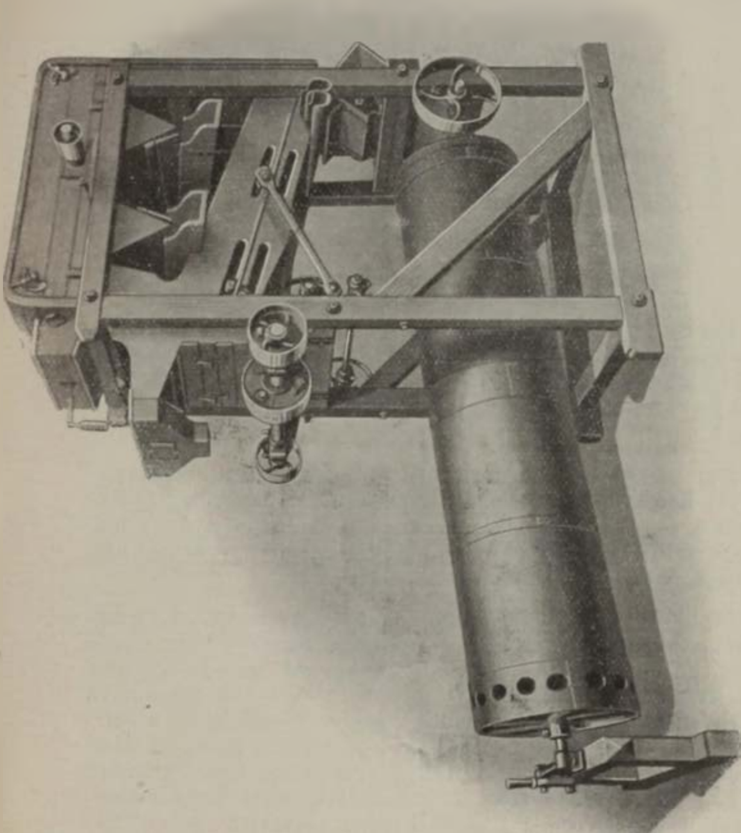
Dle udání firmy Hübner a Opitz, Pardubice, mají jejich jednoduché stroje tohoto druhu následující výkon:

| Číslo stroje | Rozměry síta šířka | Rozměry síta delka | Obrátek za min. | Poh. řem. ⌀ | Poh. řem. šířka | Hodin. výkon v kg pro mlýn | Hodin. výkon v kg pro sklad |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A1 | 400 | 1000 | 450 | 200 | 100 | 600 | 1800 |
| A2 | 500 | 1000 | 450 | 200 | 100 | 800 | 2400 |
| A3 | 600 | 1000 | 450 | 200 | 100 | 1200 | 3600 |
| A4 | 700 | 1000 | 450 | 250 | 100 | 1600 | 4800 |
| B1 | 800 | 1200 | 450 | 250 | 110 | 2000 | 8000 |
| B2 | 1000 | 1200 | 450 | 300 | 110 | 2500 | 10000 |
| C1 | 1000 | 1500 | 400 | 300 | 120 | 3000 | 15000 |
| C2 | 1250 | 1500 | 400 | 300 | 130 | 3600 | 18000 |
| D1 | 1250 | 1800 | 400 | 350 | 120 | 4500 | 22500 |
| D2 | 1500 | 1800 | 400 | 350 | 150 | 5500 | 27500 |

Velký výkon těchto strojů dociluje se hlavně větším sklonem žejbra, a větším počtem obrátek. Je-li víc strků za minutu, třeba kratších, je posunování zrna ku výpadu rychlejší, a za minutu přeběhne větší množství. Skloněné síto musí mít ovšem také větší otvory, aby svisle propadající části, i menší nežli otvor propadly. Spotřeba síly u taráru se žejbrem horním nebo spodním je asi 0·2 HP na každých 100 kg obilí za hodinu pro mlýn.

### d) Tarár se spodním žejbrem a trieurem.

Taráry se spodním žejbrem možno kombinovati též s koukolníkem a magnetem, a sice tak, jak už u obyčejného kombinovaného taráru ukázáno bylo.



Obr. čís. 46. Tarár se spodním žejbrem, koukolníkem a magnetem firmy Leopold Kašpar, nyní Mlyn. obch. spol., Senice na Moravě.

Takový stroj je zase určen k úplnému předčištění zrna. Pohon převádí se na klikový hřídel. Z něho žene se větrák i koukolník, který má předložku do pomala.

Výkon těchto strojů řídí se ovšem dle výkonu koukolníku, protože to je stroj, který se nedá přehánět. Tarár i žejbro pod ním snese veliké přetížení, ale nikdy ne koukolník. Rozměry stroje udává následující tabulka firmy Prokopec, Vinohrady:

| Číslo | Rozměry mm | | | Hnací kotouč mm | | Velikost trieuru mm | | Obrátky za 1 min. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | výška | šířka | délka | průměr | šířka | průměr | délka | |
| 1 | 2300 | 1050 | 2300 | 200 | 110 | 420 | 1750 | 380 |
| 2 | 2400 | 1150 | 2500 | 200 | 110 | 420 | 1900 | 380 |
| 3 | 2500 | 1300 | 2800 | 250 | 120 | 500 | 2000 | 380 |
| 4 | 2800 | 1450 | 3000 | 250 | 120 | 580 | 2100 | 380 |
| 5 | 3000 | 1600 | 3400 | 250 | 120 | 600 | 2750 | 380 |

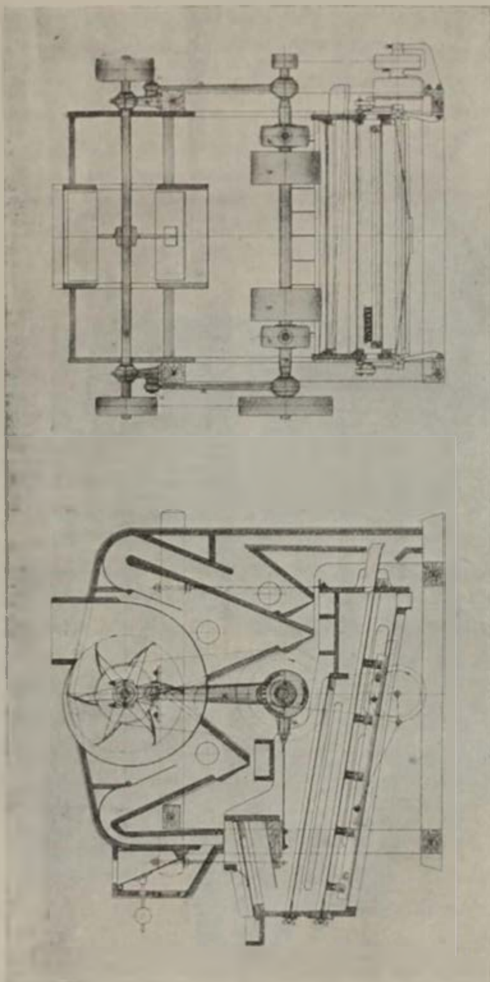
### e) Tarár se spodním žejbrem a volným strkem.

Otřesy, které každý strkavý pohyb způsobuje, a které už byly blíže popsány v předčištění obilí u žejbra, vedly k tomu, že hledělo se jim předejíti volnou konstrukcí pohonu.

Bylo již řečeno, že náraz, který způsobí náhle se zastavivší hmota, nelze vyvážiti. Pohybuje-li se žejbro rychle sem a tam, musí nastati nárazy při změně pohybu z jednoho směru do druhého, a to proto, že klikový hřídel uložen je pevně a dle rázů se nepoddává.

Mohlo by se říci, že potom se musí rázy jeviti také u každého parního stroje i u výbušných motorů, tedy všude tam, kde se náhle směr chodu obrací. Ale zde je věc jiná. Tlakem páry nebo plynů tlačen je píst, a ten překonává stále odpor. Píst teprve uvádí v pohyb ojnici, kliku a setrvačník. Píst pracuje tudíž stále pod tlakem zpět, on dává pohyb. U žejbra je jinak. Pohyb vychází od kliky a žejbro sebou strká sem a tam, je volné, tlak proti nemá žádný. Dá-li se mu živá síla a musí-li náhle zastaviti, způsobí náraz. Píst má proti sobě odpor a zastaví se bez nárazu.

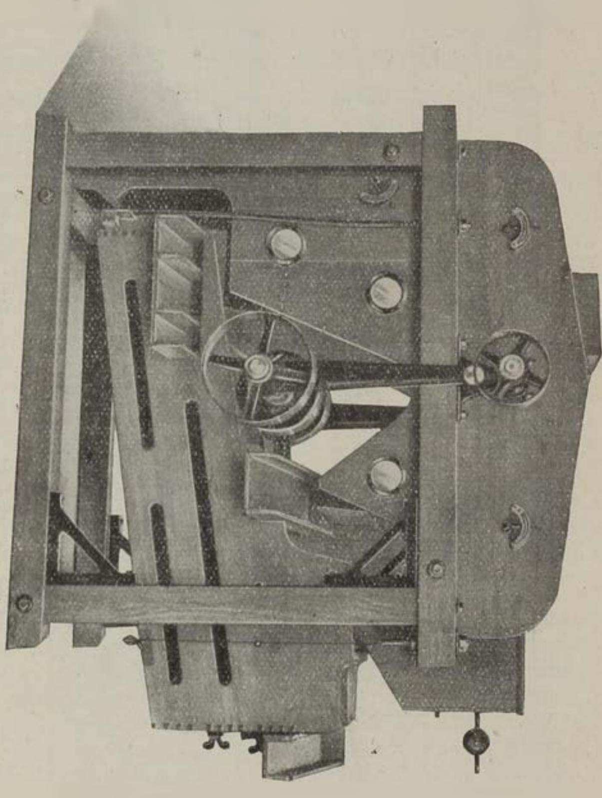
To vedlo ku konstrukci tarárů se spodním žejbrem, při nichž je strk volný. Takový tarár zavádí v poslední době na trh více našich firem, jednou z prvních byla firma Bři. Machaňové a Vavřena, továrna na mlýnské stroje v Pardubicích.



Obr. čís. 47 a 48. Tarár se spodním žejbrem a volným strkem firmy Bří. Machaňové a Vavřena, Pardubice.

Stroj je konstruován tak, že klikový hřídel žejbro sem a tam strkající není uložen pevně v lůžkách na stojanu namontovaných, nýbrž sedí volně ve dvou volných kývadlech. Kývadla mají své čepy v lůžkách u větráku, kolem nichž jsou pohyblivá. Dole nesou lůžka pro klikový hřídel.

Ku vyvážení kliky a váhy části ojnic jsou na hřídeli dva setrvačníky. Náraz pohybujícím se žejbrem při změně strku, živou sílou způsobený, nemůže se tu jeviti, protože



Obr. čís. 49. Tarár se spodním žejbrem (v pohledu) a volným strkem firmy Bří. Machaňové a Vavřena, Pardubice.

kývadla se poddají a něco málo uhnou. Síla nárazu použila se ku vyhnutí váhy kývadel a tím se obojí síly vyrovnávají. Nevzniká proto žádný náraz a nemůže se dále na stroj přenášet. Stroj běží úplně klidně. Klikový hřídel a klika sama (excentr) běží v kuličkových lůžkách.

# II. Vlastní čištění.

Při předčištění odstraňují stroje z obilí vše to, co tam nepatří, tedy všecka tělesa, která jsou cizí a volně přimíchána. Zrno samo se ale nenapadalo.

Předčištěním nestalo se obilí schopným ku mletí, neboť nutno míti na mysli části, které mechanicky nebo organicky se zrnem souvisí, a též se musí odstraniti. Ku mechanickým částem patří přilnutý a nalepený prach, dále snět na zrně. Organicky je spojen klíček a vousek zrna, pak dřevitá kožka — oplodí.

Tyto části s sebou rozemlety do mouky, dávaly by výrobek špatný. O přilnutém prachu není ani třeba mluvit, ten by jistě hodně mouku znehodnocoval. Totéž platí o sněti. Vousek zrna jsou vlasovité trubičky, které se snadno do mouky dostanou a dávají jí našedlou a namodralou barvu. Klíček sám nebyl by zlý, hlavně v žitě, protože má dost příjemnou chuť a velkou výživnost. Udržuje žitný chléb vláčný, šťavnatý. Za to při pšeničné mouce působil by klíček škodlivě na vzhled i barvu.

## 1. Odstranění prachu, klíčků, vousků a dřevité kožky.

Vlastní čištění obilí má tedy za úkol, tyto části zrna, mechanicky i organicky s ním spojené, odstraniti. Čím lépe se to stane, tím lepší je výrobek. Je samozřejmo, že jakýmkoli větráním nebo odséváním tyto části se neuvolní, neodstraní, zde je nutno napadnout zrno.

Stroje tohoto druhu daly by se rozděliti na dvě skupiny:

1. odstranění mechanicky přilnutého prachu a snětí;

2. odstranění organicky spojených částí.

V praksi ale toto rozdělení není možným, protože při obou skupinách napadá se už zrno, a nedá se zabrániti, aby jeden a týž stroj nekonal více nebo méně dokonale práci obojí.

Není proto záhodno vlastní čištění rozlišovati dle toho, co se odstraňuje, nýbrž dle způsobu, jak se to dělá. A tu možno říci, že přilnutý prach, sněť, vousek i klíček zrna, dále i dřevité oplodí odstraniti se dají následujícími způsoby:

1. Obilí se otírá, drhne mezi dvěma drsnými plochami i mezi sebou, při čemž jedna plocha je pevná, obilí drží, druhá pohyblivá a slouží co nástroj. Tím se odrhne s obilí přilnutý prach i jiné části, organicky spojené. Musí se užíti takových ploch, které skutečně drhnouti mohou, tedy musí mít dostatečnou drsnost. Nechá-li se obilí dlouho mezi takovými plochami, tu ovšem odrhnutí by mohlo býti úplné. Poněvadž ale drhnoucí plochy nepoddávají se podle velikosti a potřeby zrna, došlo by jistě ku jeho poškození, drhnutí přešlo by v drcení zrna. Stroje tohoto druhu možno nazvati drhnoucími, či odrhovacími.

2. Aby se stroj přizpůsobil velikostem zrna, a drhnutí nebylo pod tvrdým tlakem, působí na něj vrhadly, to jest perutěmi rychle se točícími, a ta vrhají obilí na drsné plochy. Stroje tyto nazývají se stroje s vrhadly, a účinek jich při některých druzích loupání.

3. Přizpůsobení se velikosti zrna může se státi i měkkým elastickým tělesem, které drhne a otírá obilí po drsné ploše; elastické těleso tvořeno je kartáčem, a tak se dostanou stroje kartáčovací.

### a) **Drsné plochy.**

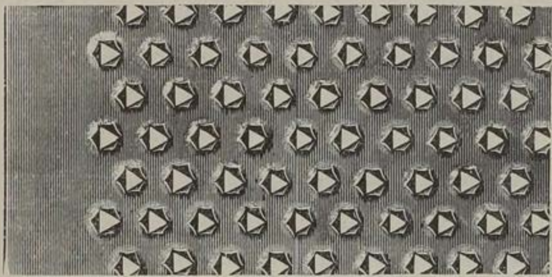
Drhnutí, otírání a loupání zrna dá se provésti jen na dostatečně drsných plochách. Plochy ty nesmí být příliš ostré, aby zrno nekrájely, a ne zase hladké, protože by ho nenapadly. Užívá se prarozmanitého materiálu, jako drsných ocelových plechů, ocelových tkanin, děrovaných plechů, přírodních i umělých kamenů atd.

#### 1. Rašplový plech

bývá železný, častěji ocelový, do nějž nadělány jsou třihranné otvory špičatým předmětem. Vypadá jako struhadlo, protože materiál z otvorů vyhrnut je ven a tvoří ostří, o něž se zrno drhne.

Rozteč otvorů je od 3·5 do 7 mm. Síla plechů bývá ¾ až 1 mm, a vyrábí se v tabulích 1650 × 660 mm. Otvory mívají různou velikost, obyčejně se vyrábí trojí druh: jemné děrování, prostřední a hrubé. Obrázek představuje děrování hrubé.

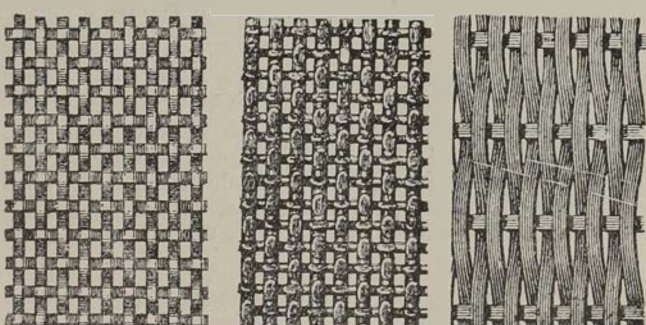
Rašplové plechy ocelové se dnes dost řídce užívají, a to proto, že z počátku, při ostrých hranách, působí až příliš silně. Ale břity otvorů se brzo opotřebí, ztratí se drsnost, a je po drhnutí.



Obr. čís. 50. Rašplový plech.

## 2. Ocelové tkaniny

zhotovují se z kulatých nebo čtyřhranných drátů a zastávají drsnou plochu. Při tom je hlavní podmínkou, aby dráty byly dobře vyhřaty, ale ne spáleny, protože by dlouho nevydržely. Síla drátů je 1—2 mm, vzdálenost drátů od středu do středu 2½—3½ mm. Tím povstávají mezi dráty otvory, kterými může procházeti vzduch a s ním i odtržené části, ne ale zrno.



Obr. čís. 51. Ocelové tkaniny.

Čtyřhranné dráty tkají se často tak, že jejich hrany, tvořící pravý úhel, vyčnívají do pracovního pole, anebo jsou položeny na plocho. Užívá se jich ku strojům odrhovacím i při strojích s vrhadly. Tkanin z kulatých drátů užívá se též ku obojímu účelu. Tkaniny z kulatých drátů se někdy ještě válcují, čím na místech křižování se drátů povstávají malé plošky. (Prostřední vzoreček v obrázku čís. 51.) Těmito ploškami má se docílit pokud možno rovné plochy pro kartáčovací stroje. Válením se ale otvory zmenšují.

Při tkaní těchto drátů nekřižuje se vždy drát s drátem, nýbrž někdy dráty přeskakují přes dva dolejší.

Tkaniny z plochých ocelových pásků užívají se řídčeji nežli čtyřhranný a kulatý drát. Jako drhnoucí plocha působí tu hrany pásků a hladké jich plochy. Provádí se dle dvojího způsobu: outek je buď z kulatého drátu, anebo též z pásku, ale užšího (třetí vzoreček obr. čís. 50) nežli je osnova. Taková tkanina dobře odírá, má velikou pracovní plochu a při tom i dost otvorů pro průchod vzduchu s nečistotami.

### 3. Děrované plechy

se při vlastním čištění obilí užívají jen zřídka, a to hlavně jen u kartáčovacích strojů, při kterých obilí po předchozím odrhnutí nebo oloupání má se hladit, natržené části slupky odstranit. K tomu je třeba víc hladké plochy se řadou málo obilí napadajících hran, jež hrany otvorů tvoří. Otvory mívají 1½ mm průměr.

Podélně děrované plechy užívají se k tomu, aby tvořily v pláštích pracovních strojů jen otvory, jimiž by mohl procházeti vzduch a nečistoty s ním.

### 4. Plochy z přírodního kamene

nepotřebují zajisté žádného dlouhého vysvětlování. Přírodní kámen, jako je pískovec, je sám o sobě drsný. Prochází-li zrno mezi dvěma takovými plochami, z nichž jedna se pohybuje, nastává drhnutí zrna, což nejlépe je známo o složení ku špicování.

### 5. Plochy z umělého kamene.

Drsných ploch z umělého kamene užívá se ve mlynářství velmi mnoho. Je možno zhotoviti umělý kámen

z pískovce, z francouzského křemene, ze smirku a karborundu. Jsou možny i kombinace dvou i více těchto materiálů.

Pro umělé pískovce je materiálem plavený písek, a zhotovují se u nás pro vývoz. My máme přírodních pískovců, dobrých jakostí, s dostatek.

Častěji se užívá francouzského sladkovodního křemene, a sice toho samého materiálu, jako pro francouzské kameny skládané. Odpadky při výrobě francouzských kamenů skládaných, jakož i drobný štěrk z lomů ve Francii drtí a třídí se na zrna. Drcení větších kusů provádí se na lamači, pak další mletí na válcích, podobných mlýnským. Po rozdrcení se křemen odsévá z prachu a třídí se na zrna dle velikosti. Při třídění rozděluje se zrno na čísla dle potahů. Dávají se drátěné tkaniny s čísly 8, 10, 12, 14, 16 a 18, a velikost zrn určuje se dle čísla drátěné tkaniny.

Ještě častěji užívá se smirku, a to ku strojům odrhovacím i ke strojům s vrhadly. Smirek je jemnozrnná odrůda korundu, vždy s magnetovcem spojená. Magnetovec dává také smirku namodralou nebo nahnědlou barvu. Korund sám je devátým ve stupnici tvrdosti, desátým je diamant. Ale vlivem magnetovce je smirek méně tvrdý a má větší specifickou váhu. Přes to je smirek nerost velmi tvrdý a je hledaný co materiál ku drhnutí, broušení i hlazení.

Smirek se třídí těmitéž čísly potahu, jako francouzský křemen, a čísla jeho velikosti udávají číslo drátěné tkaniny, kterým zrno propadávalo.

Mimo přírodního smirku užívá se v posledním čase i materiálu uměle vyrobeného. Nejčastěji to bývá karborundum (siliciumkarbid), od Achersona v roce 1892 prvně vyrobený. Karborundum povstane, jestliže se v elektrické peci při vysoké teplotě pálí koks s pískem a kuchyňskou solí. Obdržený materiál vysazuje se dalšímu zpracování, též se drtí, a má pak tvrdost, která leží mezi korundem a diamantem.

Karborundu příbuzný produkt je »diamantin«, který se podobně vyrábí z bóru, a má o něco menší tvrdost.

Mimo karborundu vyrábí se ještě celá řada materiálů pro drsné plochy z korundů, tedy původního materiálu pro smirek. Korund získává se z bauxitu vypalováním v elektrických pecích. Poněvadž je úplně čistý, předčí prý přírodní korund i smirek na tvrdosti i ostrosti. Magnetovec se z něj též odstraňuje.

Tyto umělé, vlastně uměle vyrobené materialie pro drsné plochy dostávají pak jména, jako: e l e k t r i t, e l e k t r o r u b i n, k o r u n d u r atd., jsou to tedy vypalované tvrdé minerály, které nestojí za smirkem co do tvrdosti a ostrosti, a ještě ho předčí.

I tyto umělé materialie třídí se drátěnými síty na stejné velikosti zrn, a číslo zrna je číslo tkaniny.

Velká zrna dala by umělou plochu jistě ostrou, hrubou, velmi porovitou. Přidá-li se zrn menších, vyplní se pory mezi zrny velkými, a dostane se umělý kámen zalehlejší. Mají-li býti břity jemnější, volí se zrno menší. Tím je možno vhodnou volbou velikosti zrn dostati plochu dle přání.

Jako pojiva těchto jednotlivých zrnek užívá se m a g n e s i t u. Magnesit je taktéž nerost, který se pálí, mele a prosívá a dává pak moučku bělavé, žlutavé nebo šedé barvy. Vyznamenává se velikou pojivostí.

Magnesit rozdělává se c h l o r m a g n e s i e m. Přichází do obchodu jako kusy ledu, je bezbarvé nebo nahnědlé, chutná ostře a trpce. Na vzduchu se snadno roztéká, jako led, a rozpouští se rychle ve vodě. Chlormagnesium pro mlýnské účele rozřeďuje se vždy vodou a rozředění se měří stupnicí od Beaumea. Rozředění bývá nejčastěji na 30° Bé (Beaumé).

Drsné plochy, z těchto materalií zhotovené, bývají buď rovné (pro stroje odrhovací), nebo ve způsobě plášťů, válců (pro stroje s vrhadly). Postup při výrobě obou je ale stejný a je záhodno uvésti některé recepty, neboť často vyskytne se ve mlýně nutnost, nějakou opravu provésti.

Kettenbach předpisuje, že pláště pro stroje s vrhadly (loupací) nemají být hrubě porovité, nebo příliš jemné; v prvním případě poškozují zrno a velmi rychle se opotřebují, ve druhém pracují nedostatečně. Nejlépe se osvědčuje smirek velikostí 11, 12 a 13, ve třech dílech dohromady smíchaný, a dále se smísí: 4½ dílu smirku (nebo jiného materiálu) s 1 dílem magnesitu.

Tato směs se opětně smísí s dílem teplé vody a 1 dílem chlormagnesia na 30° Bé rozředěného, což se rozdělá na kaši, která se nanáší.

Postup práce při výrobě plášťů i rovných ploch jiných je následující:

Aby plášť ze smirku, karborunda, elektritu, elektrorubinu, diamantinu atd. na dřevě držel, navrtají se do něj buď šroubky, asi 5 cm od sebe, aby jim hlavy 5—10 mm vyčnívaly, anebo se tam natlukou i hřebíky. Lepší než hře-

bíky nebo šroubky je drátěná tkanina čís. 4—5, která se přinýtuje, nebo přišroubuje k dřevěnému nebo železnému bubnu na vzdálenost 5—10 mm. Smirek při pěchování vnikne pod tkaninu a pak dohromady spojí, takže tvoří s bubnem jediný celek. Velikost zrn drhnoucího materialu je věcí zkušenosti, dává se často číslo 18, a manipuluje se s ním následovně:

Do obyčejných necek, zinkovým plechem vybitých, dá se na hromádku porce smirku, která se najednou zpracuje, obyčejně 5 kg. Na tuto hromádku naleje se teplé chlormagnesium, vodou rozředěné na 30° Bé. Teď se to důkladně promíchá, aby každé zrnko bylo dost mokré, ale tekutina z něho nevytékala. Namočený smirek se pak v neckách rozetře a dá se do něj magnesit. Béře se ho 20% smirku, tedy na porci 5 kg zrna 1 kg magnesitu. Teď se to zas dobře propracuje, obrací a míchá jako při betonu. Tekutiny, tedy chlormagnesia, nesmí se dát více, jen aby se kaše neroztékala, a při smáčknutí tvořila kouli jako sníh. Je-li porce dobře promíchána, je každé vlhké zrno obaleno magnesitem, který hodně lepí a může se počíti s nanášením do bubnu nebo na jinou plochu.

Tam se směs mezi hřebíky, šroubky nebo tkaninu pěchuje kusem dřeva a šablonou se rovná nebo vykružuje.

V místnosti, kde se to dělá, musí být hodně teplo, přes 20° R. Je radno magnesit, zrnitý materiál i chlormagnesium předem ohřát, aby to nebylo studené. Teplo jen prospívá. Než se na plochu nebo do bubnu kaše nanáší, potře se dřevěný nebo železný buben nebo plocha, též i šroubky, hřebíky nebo tkanina chlormagnesiem pomocí štětce. Nanáší se kus plochy za kusem, kde se nanáší na spodnější už upěchovanou vrstvu, zdrsní se její povrch nějakým kusem železa, jakýmsi pohrabáčem, aby spojení nebylo na plocho, ale jedna vrstva do druhé zasahovala. Kdyby se nanášela druhá vrstva na upěchovanou hladkou vrstvu dolní, spojení by bylo špatné.

Magnesitu dává se 20%, někdy jen 17%. Mnoho magnesitu vyplňuje příliš pory mezi zrny a tím je plocha zalehlá, málo ostrá.

Hotová plocha nebo plášť se musí nechat schnouti v teplé místnosti 2—3 dny, při tom se sám silně v sobě ohřívá. Teplo je hlavní podmínkou pro zdar práce. Dále se musí nanášet rychle, aby snad první vrstva neztvrdla, než přijde druhá. Při pěchování nesmí z toho téci voda a proto se chlormagnesia musí dávat jen tolik, aby kaše tvořila v rukou hroudu a žádná tekutina nevytékala.

### 6. Kartáčové plochy.

Jsou to kartáče tvořené z ocelových drátů, ze žíní, neb kořínků a piasavy. Kartáče působí jako pružné těleso, které zrna na jinou drsnou plochu přitlačují a tím obilí se otírá. Jednotlivé chomáče kartáčů zadělány jsou do dřeva, obyčejně bukového, a to buď na tupo, nemají-li procházeti dřevem, a jsou pak zality smolou, anebo jdou přeloženě dřevem skrz a na místě přeložení prostrčen je drát. Tento způsob je ovšem lepší a kartáč trvanlivější.

## b) Stroje odrhovací.

Při nich odírá a odrhuje se obilí mezi dvěma drsnými plochami, z nichž jedna stojí, druhá se pohybuje. Představitelem těchto strojů je špičák, jehož konstrukce je velmi dobře známa.

Strojů obilí drhnoucích stavělo se v dřívějších dobách více, nežli přešlo se ku stavbě strojů s vrhadly. Dnes tyto stroje upadají v zapomenutí, jsou jinými překonány. Byly dvojího druhu, s ležatým i stojatým hřídelem.

Jedním z nejstarších strojů těchto byl tak zv. rubber, který užíval se i v našich mlýnech. Říkalo se mu »prachák«, a byl to v podstatě konus na svislém hřídeli, rychle se točící. Konus byl opatřen buď struhadlovým plechem, anebo podélnými ocelovými plotnami, jako pilník vysekanými. Asi ve vzdálenosti 25 mm od konusu nacházel se rašplový plášť.

Konus seděl užší základnou nahoře, širší dole. Obilí vevádělo se na konus nahoře a chtělo svisle dolů padat. Tomu dole širší konus nedovoloval, narážel na zrno a pudil je ku plášti. Tím se zrno drhlo mezi oběma tělesy a odrhnuté části dostávaly se otvory pláště ven. Tento prachák začasté pracoval bez větráku, a proto také důkladně ve mlýně prášil.

Stroje odrhovací stavěly se i v konstrukci talířové. Na svislém hřídeli sedělo několik talířových ploch, k obvodu opatřených rovnými, drsnými plochami z nějakého umělého kamene, nebo smirku. Nad nimi seděl vždy talíř pevný, taktéž zařízený. Obilí vevádělo se na točící se talíř, puzeno odstředivou sílou, vrhalo se k obvodu, aby tu prošlo mezi drsnými plochami talíře pevného a pohyblivého. Zde se odíralo dle potřeby a spadlo pak na talíř následující. Hra tato se opakovala několikrát, obyčejně čty-

řikrát. Talíře se daly stavět, to jest mezera mezi drsnými plochami dala se dle potřeby zvětšovat nebo zmenšovat. Stroje tyto se prarozmanitě v konstrukci měnily, dostávaly nejen drsné plochy, ale i vrhadla, též i kartáčovací ústrojí.

Na jiném principu stavěny byly stroje odrhovací s ležatým hřídelem. Výhodou jejich bylo, že tlak při drhnutí byl měkký, poddajný, protože protitlak tvořilo jen do stroje napadané zrno.

Stroj měl ležatý buben z ocelového plechu, ve kterém se na hřídeli otáčelo až 14 kruhových, železných kotoučů. Kotouče ty nacházely se ve vzdálenosti několika centimetrů od sebe a povrchy jejich byly umělé, umělým kamenem zdrsněny.

Obilí vevádělo se v prostředku bubnu horem do stroje, a padlo samozřejmě skrze kotouče dolů na buben. Když se ho víc vydrželo, tu zasahovalo mezi kotouče, které byly od spodku pláště jen 10 mm vzdáleny. Tím ovšem nastalo drhnutí jednotlivými kotouči na vydržené zrno a to vlivem pohybu kotoučů sunulo se v pravo i v levo od středu do kotoučů následujících, až posléze i do výpadu, který byl v pravo i v levo.

Obilí se dalo dle libosti ve stroji zdouvati, též drhnoucí kotouče daly se stavět blíž nebo dále od pláště. V tomto stroji zabránilo se přerážení zrna, ale zase se nedalo zabrániti tomu, aby bylo každé odrhnuto.

Všecky tyto stroje se dnes více nestaví, jsouce vytlačovány stroji s vrhadly. Ze strojů drhnoucích udržuje se jedině špičák.

## 1. Špičáky.

Špičáky mají všeobecně známou konstrukci mlýnského složení. Na svislém hřídeli, železí, sedí pevně s ním spojen pískovcový běhoun, mající kypřici na pevno. Pod ním je nehybný spodek, v jehož středním otvoru je krční lůžko pro železí, kuželice.

Špičák je nejstarší odrhovací i čistící stroj na obilí vůbec. Odrhování se v tomto případě říká špicování.

Jako špičáku užívalo se dříve obyčejných mlýnských složení, která mlela i špicovala dle potřeby. Běhoun se jen

dostatečně vylehčil, a do truhly se dal motouzový pytlík, nebo žlábek se sítem. Dnes českých, t. j. pískovcových kamenů ku mletí máme již málo, a ku špicování užívá se zvláštního složení.

Špicovací plochy obou kamenů jsou úplně rovné, bez větrníků či remišů. Špičák konal v rukou obratného mlynáře mnoho, s nepatrnou spotřebou síly, zvláště při špicování žita, kde je dodnes těžce nahraditelný. Ale novodobý mlynář žádá stroj tovární, který bez obsluhy svou práci koná, a tím špičák není.

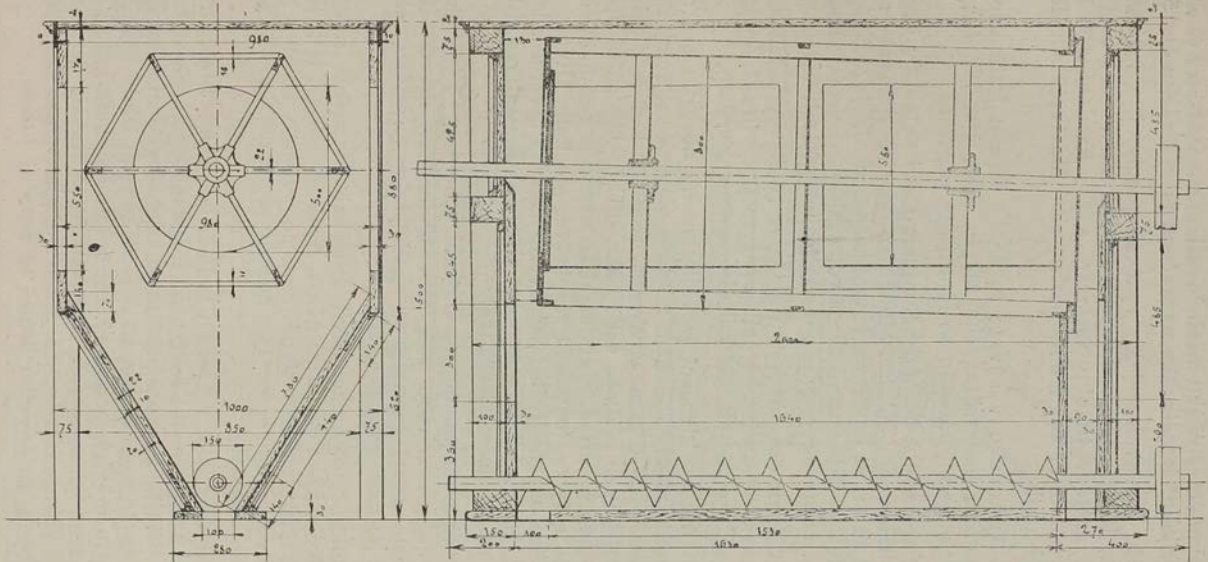
Obilí vevádí se do stroje známým způsobem, otvorem v běhounu, a dostává se mezi obě špicovací plochy. Drsný polehčený běhoun způsobí svými břity a pory proud větru, který nutí zrna na spodku, aby položila se na něj, jako když ryby plovou proti proudu. Při tom vítr naráží na zrna, zvedá a postavuje je na špičky, a poněvadž vzdálenost mezi špicovacími plochami je menší než délka zrna, urazí, odrhne běhoun špičku zrna. Tato hra se neustále opakuje, zrno se staví na špičky a pohybuje se ve spirále od železí ku obvodu kamenů. Při tom se ovšem také otírá a drhne o spodek i ostatní obvod zrna a to více neb méně dokonale.

Ošpicované a odrhnuté části vypadají se zrnem lubem špičáku ven, a musí být po něm odsévání nebo větrání, aby se dostalo zrno čisté.

Kameny špičáku jsou obyčejné české pískovce, někdy ale užívá se i kamenů umělých, smirkových.

Obvodová rychlost běhounu bývá od 8 do 10 m za vteřinu. Vezme-li se 9 m, což naším zvyklostem nejlépe odpovídá, dostane se následující tabulka:

| prům. běhounu v palcích | v mm přibližně | obrátek za min. | výkon za 1 hod. | spotřeba síly HP |
|---|---|---|---|---|
| 30 | 800 | 215 | 400 | 1·20 |
| 32 | 850 | 200 | 475 | 1·40 |
| 34 | 900 | 190 | 550 | 1·65 |
| 36 | 950 | 180 | 650 | 1·95 |
| 38 | 1000 | 170 | 750 | 2·25 |
| 40 | 1050 | 160 | 850 | 2·55 |
| 42 | 1100 | 155 | 950 | 2·85 |
| 44 | 1150 | 150 | 1050 | 3·15 |
| 46 | 1200 | 145 | 1150 | 3·45 |
| 48 | 1250 | 140 | 1250 | 3·75 |




Obr. čís. 52. Špicový vysévač.

Po takovém špičáku následovati musí š p i c o v ý v y s é v a č, jehož konstrukce naznačena je v obrázku čís. 52.

Je téže konstrukce jako vysévač prachový a hrudový (obr. čís. 16), jen místo dolejších košíků má šnek. Dostává potah z drátěné tkaniny číslo 16, a pro každých 100 kg výkonu počítá se též 0·4 m² plochy síta. Má tytéž obrátky i spotřebu síly.

Místo špicového vysévače možno s lepším ještě úspěchem použíti jednovětrového taráru (obr. čís. 19), takže vysévač odpadne, a zrno se lépe ještě provětrá.

Místo špičáků s horním běhounem staví se někdy i špičáky s běhounem dolním. Mnoho se od nich slibovalo, ale dnes už se ví, že lepšího a jednoduššího stroje, jako je špičák s horním běhounem, nestává. Mají snad jisté výhody, ale také četné nevýhody a u nás je jich málo k vidění.

Aby účinek drhnutí byl u špičáku větší, důkladnější, a neomezoval se na pouhé špicování, to jest otírání jen špiček, vynalezena byla při špičáku mnohá zlepšení.

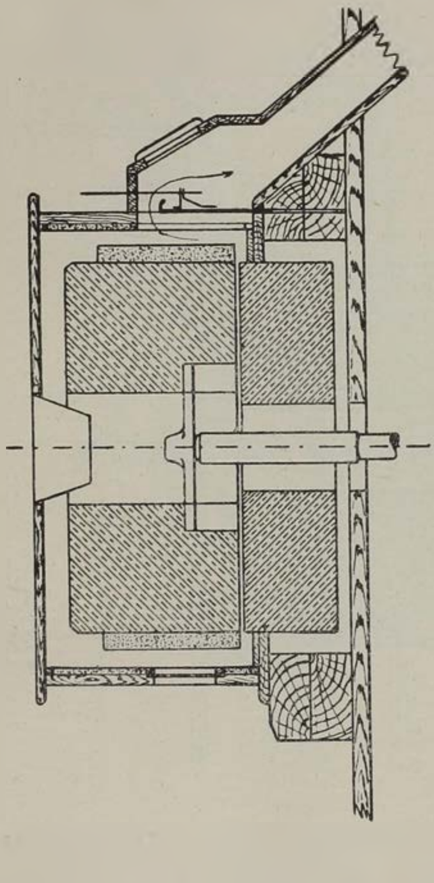
Jedno takové zlepšení je viditelno na obrázku čís. 53. Obyčejně je mezi běhounem a lubem mezera asi 5 cm. Zde při tomto špičáku je mezera větší, 7—8 cm. Lub je z vnitřku vysmirkován vrstvou asi 15 mm silnou. Jak se to dělá, bylo řečeno již dříve. Lub dostal tři otvory ku propouštění vzduchu, a ty tvořeny jsou rašplovým plechem. Otvory se ve vnitřku ohraničily lištami, asi 15 mm do čtverce silnými. Též nahoru i dolů přišroubovala se na lub taková lišta, a mezi ně se smirek pěchoval.

Mimo toho má běhoun na obvodu výhonky. Ty jsou dřevěné, posmirkované, a jsou tři, rozděleny na obvodě. Nestojí svisle, nýbrž šikmo proti chodu, takže při běhu vyhrnuje se po nich zrno do výše.

Výhonky tyto mohou býti současně skloněny i proti lubu, aby drhly zrno proti němu. Neškodí ovšem, je-li jich více. Pracují tak intensivně, že zrno vyletuje až otvorem v lubu ven, a musí se tam přibíti plechový konus, aby zrno ven nemohlo.

Výpad zrna děje se přes plechové hradítko, které zrno do výše hradí. Nesmí tedy zrno u kamenů volně odtékati, nýbrž vydržuje se mezi běhounem a lubem. Perutě nadzvedávají ho do výše a drhnou o sebe běhoun i lub. Tlak na zrno je tu měkký, poddajný. Dá se předpokládati, že celá vrstva zrna musí se také s sebou točit, ovšem pomaleji, a tím se velmi účinně otírá. Špicovací plochy kamenů otřely špičky, a na povrchu drhne se zrno za lubem.

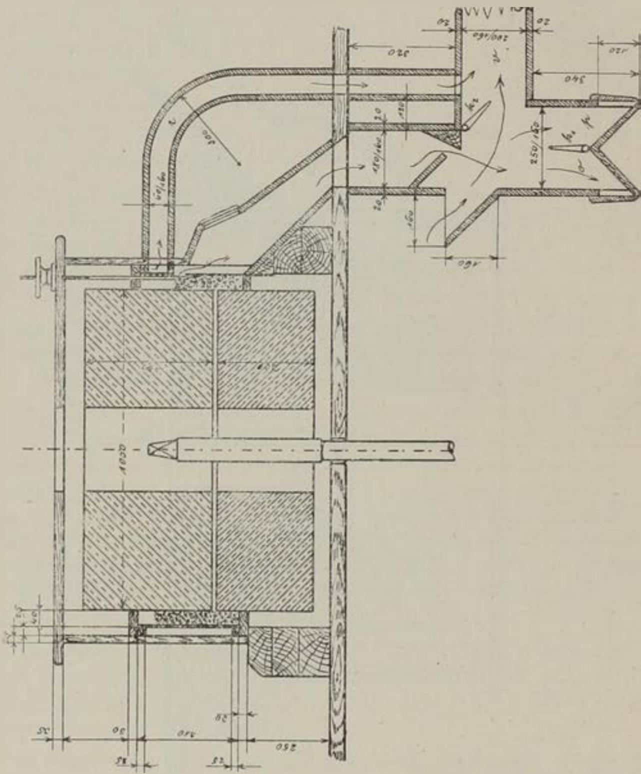
Oněmi třemi otvory vypadává část špicování ovšem ven, ale dostane se pryč aspoň ten zemitý, přilnutý prach, který by se jinak na zrno zase nalepil.



Obr. čís. 53. Špičák s výhonky a smirkovým lubem.

Dle hnací síly, jakož i dle žádoucího stupně čištění se stavítko u výpadu spouští nebo vytahuje. Ošpicovaných klíčků, vousků a dřevité pokožky je na tomto špičáku asi 5% váhy zrna. Oněmi třemi otvory vypadne nejdrobnější třetina, ostatní dvě třetiny se vysejí ve vysévači, nebo vyvětrají větrákem.

Je ovšem možno, spojiti aspiraci přímo se špičákem, a při špicování hned zrno větrati. Takový případ je v obrázku čís. 54.

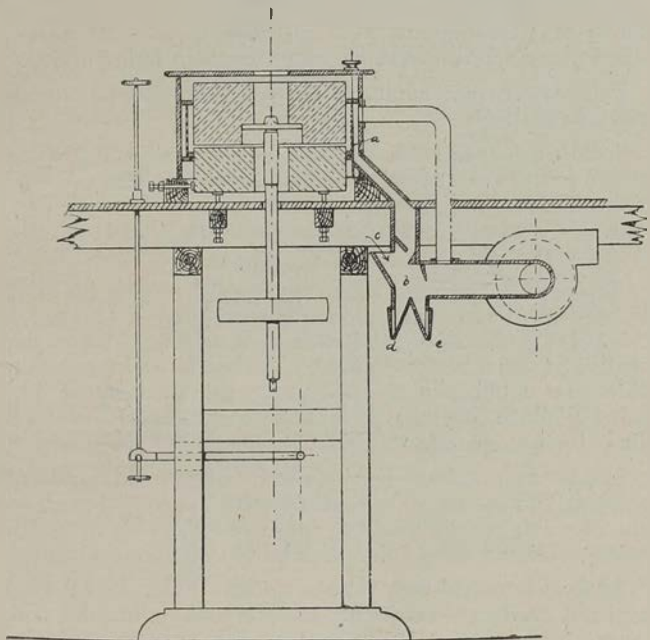


Obr. čís. 54. Špičák s aspirací.

Při tomto uspořádání je také vzdálenost mezi lubem a kamenem větší, než obyčejně bývá. Mezi lub a kámen vsazen je buben z pletiva ze čtyřhranného, ocelového drátu. (Obr. čís. 51.) Nahoře i dole má kruhový věnec. Buben má výřez pro výpad, v němž je uspořádáno přepadové stavítko.

Větrák je kdekoli umístěn a nassává rourou *v*. Může býti též pod podlahou a táhnouti se kotoučem se železí kamenu.

Rourou *r* aspiruje se pracovní prostor tak, že odrhnuté části musí prolétnouti otvory tkaniny a pak spějí ku větráku. Oloupané zrno přepadne přes stavítko a běží trubkou do dolejšího, rozšířeného vedení. Narážkové prkénko zachycuje váhu zrna, a současně je roztírá na slabý proud. Pod prkénkem prostupuje zrnem vítr, jehož tlak se dá regulovati klapkou $k_2$. Čisté zrno propadne do oddělení *o*, zadina a těžší odřené části do *p*. Zrno se dá více neb méně přerážet klapkou $k_1$. Aby se oběma otvory nenassával vzduch, mají pohyblivé klapky s koženými panty. Lépe by ovšem bylo, dáti klapky dvojité.




Obr. čís. 55. Celkové uspořádání špičáku s aspirací.

Při tomto uspořádání nemá běhoun výhonky. Místo ocelové tkaniny je možno lub vysmirkovati a vzduch se může nassávati třemi otvory jako u obr. čís. 53., nebo také horem. Nassávání musí být upraveno tak, aby do něj nepa-

dalo zrno, a také, aby se vzduch nenassával otvorem v lubu, nýbrž ze špicovacích ploch kamenů. Na to se musí bedlivě dbáti, aby účel aspirace nebyl pochyben.

Větrák ssaje jedním otvorem, který má 200 mm průměr. Větrák sám má 500 mm průměr a obrátek dělá 450—600. Může se pod podlahou položit, takže se dostane na něj pohodlně tah se železí a tvoří tak se špičákem celek.

Není snad třeba připomínati, že všecky špičáky jakéhokoli druhu musí mít k y p ř i c i n a p e v n o a n e t e d y b a l a n č n í. To se rozumí samo sebou, poněvadž při balanční by nastalo rozbíjení a roztloukání zrna. Mlecí plochy běhounu i spodku nesmí míti žádné větrníky, nýbrž musí býti úplně rovny a do pravítka srovnány. Nade vše dobře má být běhoun vyvážen, aby jeho vzdálenost ku mlecí ploše spodku byla na všech místech úplně stejná.

Zajímavé řešení aspirace při špičáku s loupáním ukazuje obrázek čís. 56.

Špičák má zase mezi lubem a běhounem větší prostoru, a v té je upraven rám se struhadlovým plechem nebo tkaninou ze čtyřhranného drátu ocelového. Obilí se za lubem vydržuje a zdouvá přepadovým stavítkem, které se z venčí nechá regulovat.

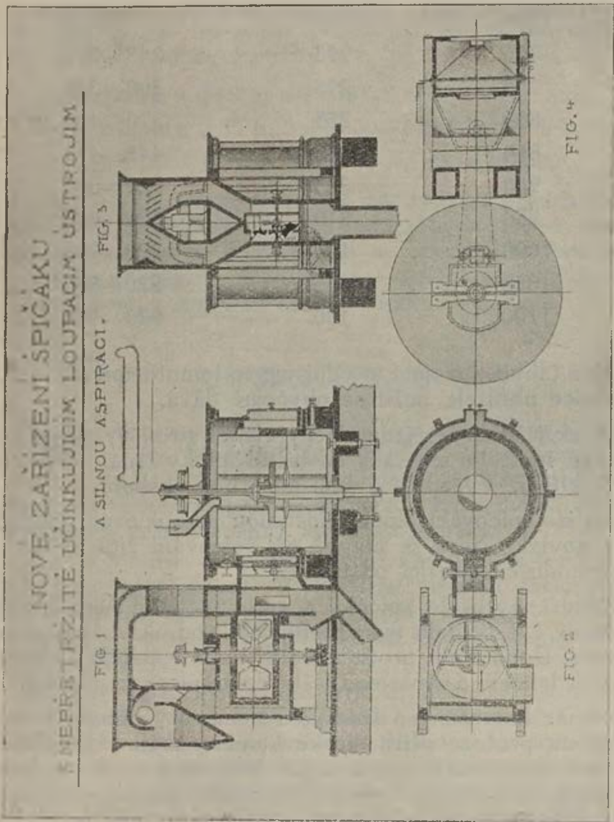
Aspirace je upravena na známý způsob jako u e u r e k y. V předešlém obrázku vyobrazený špičák má tu vadu, že špicování padá dolů, také zadina, a mlynář, který špičák obsluhuje, musí běhat dolů, aby vyčištěné a oloupané obilí viděl. To u obrázku čís. 56. není, aspirace i špičák je na jedné podlaze, obsluha je snadnější, a také špicováni i zadina dostane se hned nahoře.

Špičák má aspiraci dvojí: větrá obilí po čas špicování a drhnutí za lubem, dále aspiruje ještě vypadající zrno znovu. Oba dva proudy větru se spojí, ve větrovodech ukládají zvlášť zadinu i těžší špicování, lehčí uniká do větráku.

Snahou konstruktéra tohoto špičáku bylo, by špičák i s aspirací představoval jediný stroj, a měl tudíž také pouze jediný tah. Železí špičáku dostává tah známým způsobem buď trýby, nebo řemenem. V kypřici běhounu zasazen je hřídelík, který jindy mívá za úkol, pohybovati korčákem. Tato úloha zde odpadá, a proto dostal hřídelík místo vačíku kotouček, a jím se pohání přímo větrák. Na špičák se vede zrno přímo trubkou a také se jí nassává vzduch. Otvor ve víku lubu je zadělán.

Aby se dal provésti řemenový tah se hřídelíku na větrák, musela se větrová roura u aspirace rozdvojiti. To je

jí jen na prospěch, poněvadž přechází se z menšího průřezu do většího jen znenáhla, a tah větru je stejnoměrnější.




Obr. čís. 56. Špičák s aspirací nad podlahou.

Odtud béře se vítr známou cestou k větráku; průřez vedení se rozšiřuje, vítr ztrácí na síle a těžší části ukládá ve zvláštních odděleních. Obsluhující mlynář má tu vše po ruce. Může dle potřeby kamenu přisložit, nebo polehčit, může sáhnout k výpadu zrna, jak je opracováno, může se

také přesvědčit, jak aspirace pracuje, a tah větru regulovat.

Výkon a počet obrátek takových špičáků udává následující tabulka:

| Průměr kamenu v mm | Počet obrátek | Výkon za 1 hod. kg |
|---|---|---|
| 700 | 295 | 245—275 |
| 750 | 275 | 300—340 |
| 800 | 255 | 370—400 |
| 850 | 240 | 445—475 |
| 900 | 225 | 520—550 |
| 950 | 210 | 620—650 |
| 1000 | 195 | 720—750 |
| 1050 | 185 | 820—850 |
| 1100 | 180 | 920—950 |

Jak z tabulky zřejmo, předpisuje se tomuto špičáku mnohem více obrátek, nežli se obyčejně dává.

Špičák je dobrý a jednoduchý čisticí stroj, vyžaduje nepatrnou spotřebu síly, aby odstranil špičky zrna, tedy vousek a klíček. Vyžaduje ovšem pozornou obsluhu.

Jestliže špicovací plochy dostanou po špicování hladký, šedý povlak, který se hlavně při špicování žita dělá, má se jednoduše pemrlicí odstraniti.

Někteří myslí, že špičáky s vrchním běhounem špatně vyhazují, t. j. pomalu transportují obilí od oka běhounu ku výpadu. Doporučují proto několik málo větrníků, složení jde pak lehčeji a zrna mají ještě dost špicovací plochy.

Průměr kamenů pro špicování nemá prý obnášeti více, než 1 m, protože příliš široké kameny mají za následek kolísání špicovacích ploch, a tím také zmenšování a zvětšování se mezery mezi nimi. Zkušenosti ukázaly, že ztráty na dobrém zrnu jsou nejmenší a špicování nejlepší při kamenech 65 až 85 cm v průměru.

Obvodová rychlost 8 až 10 m brává se pro oba druhy špičáků, pro horní i spodní běhoun. Je-li obvodová rychlost špičáku $v$ stanovena na 9 m, průměr kamene v metrech $d$, a počet obrátek $n$, dostane se

$$n = \frac{60 \,.\, v}{\pi \,.\, d}$$

Má-li špičák 1 m průměr, je počet obrátek

$$n = \frac{60 \,.\, v}{\pi \,.\, 1} = \frac{60 \,.\, 9}{3{\cdot}14 \,.\, 1} = 172$$

což je v předchozí tabulce zaokrouhleno na 170 za minutu.

Špičáky se spodním běhounem rychleji vyhazují zrno ven, takže toto má méně příležitosti ku svému odrhnutí. Výkon je ale větší, a počítá se:

při průměru 0·65 m asi 600—800 kg za hodinu,
při průměru 0·85 m asi 1000—1200 kg za 1 hodinu,
při průměru 1·— m asi 1600 kg za 1 hodinu.

Výkon při vrchním běhounu má býti 0·7 předchozího, a ukazují se tu značné nesrovnalosti a to proto, že více než všecky jiné stroje mlýnské dá se přetížiti špičák, takže může dávat výkon vícenásobný. Že to pro vlastní práci zdrávo není, rozumí se samo sebou.

### c) Stroje s vrhadly.

Stroje odrhovací působí při čištění obilí tvrdým, nepoddajným tlakem, který má za následek, že neodrhnou zrna všecka. Vzdálenost drhnoucích ploch musí být tak velká, aby zrna se nerozbíjela, proklouznou tudíž menší zrna nepoškozena, a abnormálně velká se přeráží.

T é t o v a d ě o d p o m á h a j í s t r o j e s v r h a d l y, kde jednu plochu zastává okřídlené vrhadlo, točící se velkou rychlostí. Jeho rychlost dostane i zrno, a to každé, ať je velké nebo malé, a je vrháno na druhou drsnou plochu, kde se odrhuje.

Je-li pevné těleso vrženo proti druhému pevnému, a nastane-li náraz, tu v obou tělesech povstane otřes. Stalo-li se vržení velikou silou, může se jedno nebo druhé těleso rozbíti. Je samozřejmo lhostejno, jestliže rychlost tělesa, které se na druhé vrhá, způsobena byla volným pádem, anebo vrhadlem ve stroji. Dle pokusů profesora Kicka má každé těleso určitou výši, se které, spadne-li dolů, se rozbije. Tuto určitou výši jmenujeme výškou lomu, spadne-li těleso s ní, láme a rozbije se. Je-li výška pádu menší, nežli výška lomu, těleso při pádu se nerozbíjí, ale živá síla, v něm obsažená, jeví se při nárazu v otřesení jednotlivých částí tělesa. Těleso narážející může pozůstávati z různých částí, které větší neb menší silou spolu souvisí. Může se tudíž výška pádu voliti tak, aby nárazem způsobený otřes

zničil tuto sílu pojící, a tím se jednotlivé části tělesa od sebe dělí.

Je tedy možno vhodnou volbou padací výše, anebo rychlostí tělesu danou a této výši odpovídající, rozmanité části od tělesa oddělovati, ostatní ale ponechati v celku. T o h o t o p o z n á n í u ž í v á s e p ř i s t r o j í c h s v r h a d l y.

Vrhadla vrhají obilí proti pevnému, drsnému tělesu. Nárazem uvolňují se lehčeji spojené části, které drsná plocha pak snáze odrhne. Rychlost vrhu musí být taková, aby oddělování, nebo aspoň uvolnění částí způsobila, nesmí ale zrno rozbíjeti.

Pokusy je dokázáno, že pšeničné zrno střední tvrdosti se rozdrtí, je-li vysazeno klidnému tlaku 5·4 kg. Rozdrtí se i tehdy, když váha 0·25 kg padne na něj s výše 25 mm. To je živé síly 0·00625 metrokilogramů. Zrno pšeničné se tudíž také rozdrtí, když toutéž živou silou vrhne se proti pevnému předmětu.

Má-li pšeničné zrno váhu 0·04 g, a dostane-li rychlost 55·25 m, tu dle vzorce pro živou sílu $L$, kde $G$ je váha zrna, $v$ jeho rychlost a $g$ přítažlivost zemská 9·81, dostane se

$$L = \frac{G \cdot v^2}{2\,g} = \frac{0{\cdot}00004 \cdot 55{\cdot}25^2}{2 \cdot 9{\cdot}81} = 0{\cdot}00625 \text{ mkg}$$

Z toho je viděti, že rozdrtiti zrno obilní vrháním není tak snadné, muselo by míti ohromnou rychlost 55·25 m za vteřinu. Vrhadlům se dává vteřinové rychlosti jen 17 až 22 m, která úplně k tomu stačí, aby způsobila v zrnu roztřesení a pak další odrhování na drsné ploše.

Je-li všecka teorie šeda, platí to hlavně o strojích s vrhadly. My představujeme si, že obilí vede se do stroje, tedy vrhadla na něj naráží a vrhají ho na drsnou plochu. Prakse a zkušenosti ale ukazují jinak.

Dejme tomu, že máme ležatý stroj s vrhadly a kruhovitým plným pláštěm. Obilí vede se dolů na plášť, perutě jsou v jisté vzdálenosti od něho. Je samozřejmo, že kdybychom se spokojili jen s teorií o vrhání vrhadly, zůstalo by zrno pěkně ležet dole na plášti a ani by ho nenapadlo, aby na perutě nadskakovalo. P ů s o b í t u n ě c o j i n é h o, a s i c e v í t r.

Okřídlený buben s perutěmi tvoří větrák, a to větrák velmi účinný. Ten ssaje kolem hřídele vzduch a vrhá ho perutěmi ku obvodu. Přijde-li zrno do pláště, tu nezůstane ležet klidně dole, ale vzduch rychlostí 17 až 22 m se pohy-

bující běře ho s sebou, protože již při rychlosti 12 m unáší vítr zrno.

V plášti stroje s vrhadly povstane tedy vítr, není tu narážení na jednotlivá zrnka, ale silný proud vzduchu, který vše s sebou unáší. Perutě tento vítr jen popohánějí a v rotaci udržují. Vítr tento, odstředivou silou puzen, chce se dostat ven z perutí, naráží tudíž na plášť a při tom odrhuje se zrno. Ne tedy perutěmi, ale tlakem vzduchu děje se drhnutí. Perutě udržují vír vzduchu v činnosti, narážejí také ovšem na zrno při popohánění víru, ale tlak vzduchu a odstředivá síla to je, která způsobuje otírání zrna o plášť.

Narážení, to jest puzení zrna pouze perutěmi na plášť bylo by možné jen ve volné prostoře, kde by se vítr nenassával a perutě nepůsobily jako větrák. Také účinek narážení byl by nepatrný.

Kdyby teorie o narážení perutí na zrno byla správnou, tu by se ovšem mnoho zrn rozštípalo o ostré hrany perutí. Při nárazu na ostrý předmět stačí totiž i menší rychlost na rozbití zrna. Dále by se neodrhovala všecka zrna stejně. Těžšímu by perutě daly větší živou sílu, lehčímu menší. Těžší by se očistilo více, lehčí méně nebo nic. A přece stroje s vrhadly čistí zrna velká i malá, těžká i lehčí, a to proto, že je na plášť pudí tlak vzduchu a ne perutě.

Celou tu věc možno si představiti následovně:

Dejme do nějakého rovného hrnce vodu a do ní obilí. Pak vezmeme pravítko, postavíme ho kolmo do vody k obvodu hrnce. Teď počneme pravítkem kroužit do kola. Voda se začne točit za pravítkem a s ní i obilí. Puzeno odstředivou silou, plave obilí ku obvodu hrnce, a tře se o jeho stěnu. Totéž je u strojů s vrhadly, voda je vzduch, hrnec plášť, pravítko perutě.

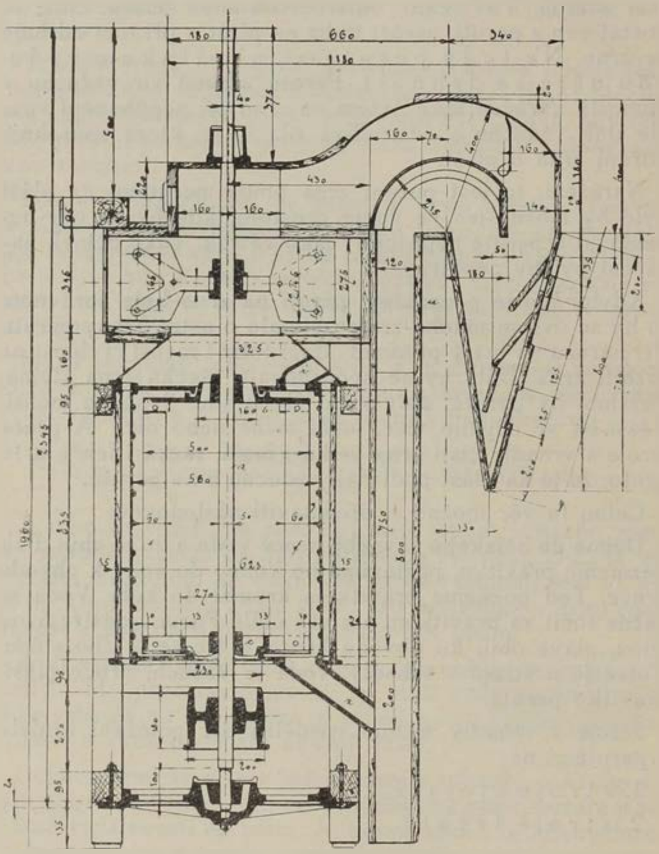
Stroje s vrhadly možno rozděliti dle položení hřídele s perutěmi na:

1. stroje stojaté,
2. stroje ležaté.

## 1. Eureka.

Eureka je odrhovací stroj s vrhadly a svislým hřidelem. Pochází ze Severní Ameriky a dostala pojmenování od řeckého »heureka«, t. j. nalezl jsem. Tak asi zvolal vynálezce tohoto stroje, když po dlouhých pokusech stroj konečně vyhovoval.

Eureka dostala se známou cestou do Němec kolem roku 1865, a přes Německo k nám. Svého času byl to náš nejlepší stroj s vrhadly, a všecky ostatní stavěly se dle něj, všem sloužil za vzor.



Obr. čís. 57. Eureka v řezu.

Na stojatém hřídeli *a* naklínovány jsou nahoře i dole rozety *b*, *c*, které slouží ku připevnění vrhadel či perutí *e*, *f*. Bývá jich osm i více, a jsou skloněny proti plášti, nevybíhají tedy radiálně. Jsou to ocelové laťky, 60 mm ši-

roké a 6 mm silné. V malé vzdálenosti od vrhadel nachází se plášť *g*, zhotovený nejčastěji z drátěné tkaniny ze čtyřhranných, ocelových drátů. Plášť je vždy dvoudílný, aby se mohlo lehce k vrhadlům a je dle potřeby vyměniti.

Plášť je ze vnitřku vyztužen kruhy z polokruhového železa, kterých je schválně více, nežli by bylo zapotřebí. Tyto kruhy mají ten účel, by bránily rychlému výpadu zrna dolů, a mají ho v bubnu déle zadržovati.

Pracovní plášť je dole i nahoře uzavřen litinovými deskami. Ty mají po dvou centrických, vystupujících a přilitých kruzích, které slouží za oporu pro plášť pracovní z drátěné tkaniny, jakož i pro druhý plášť dřevěný nebo plechový, jenž stroj uzavírá. Mezi perutěmi a pracovním pláštěm je mezera 30 mm, mezi pláštěm druhým vzdálenost 34 mm. Druhý plášť tvoří kolem pracovního pláště kruhový kanál pro vzduch, který může prostupovati v obou litinových deskách ponechanými otvory.

Se hřídelem pohybující se rozety, tedy horní i dolní, nejsou taktéž plné a mají otvory pro vyssávání vzduchu. Aby se dolejší rozetou *c* netrousilo zrno ven, jsou v otvoru jejím šikmá žejbra, postavená proti směru točení, a ta i při otevřeném průchodu vzduchu zrno dolů nepropustí.

Hořejší pevná litinová deska má shora nalitý kruh, na který přiléhá kruhový trychtýř plechový, ústící do větráku. Konus spojuje větrák s prostorami mezi pracovním a venkovským pláštěm. Konusem prochází litinová trubka ku vevádění obilí.

Nad konusem je ssací větrák dosti velkého průměru, nassávající dolem u pracovního pláště, horem pak z aspiračních kanálů. Aspirační kanály zařízeny jsou tak, že větrají obilí dříve než do stroje přijde, a sice napojením trubky *i* ku větrovodům. Dále větrá se obilí i při výpadu trubkou *z*.

Obilí přivádí se trubkou *i* do stroje, když bylo dříve nástavkem trubky *i*, který na nákresu není, provětráno při vstupu v kanálu *u*. Trubkou *i* padne obilí na hořejší plnou rozetu, točící se se hřídelem, a je odstředivou silou vrženo na pracovní plášť. Zde narazí, odskočí zpět do perutí a tato hra se má opakovati. Zřejmo je ale, že perutě vyvinují proud vzduchu a tlakem jeho vrháno je obilí stále ku plášti, jak dříve již u strojů s vrhadly řečeno bylo. Skákání sem a tam, jak v odborných knihách o něm je psáno, je vyloučeno, to by nesměl být v pracovním plášti vír vzduchu. Také by se mnoha zrnům podařilo proběhnouti perutěmi do vnitř rozmetadla, a odtud by je nic nedostalo ven.

Tlak víru vzduchu pudí tedy obilí ku odrhování na pracovní plášť, při čemž perutě udržují vítr v rotaci. Vlivem váhy jednotlivých zrnek klesají tato pozvolna níž a níže, při čemž hlavně polokruhové vnitřní vyztužení rychlému propadu zabraňuje. Obilí dostane se konečně dolů na spodní rozetu a ta jho s perutěmi vyžene ku výpadové trubce $z$. Trubka $z$ ústí do větrovodu, a zde se vypadlé obilí znovu větrá.

Eureka má tedy trojí větrání: při vstupu obilí do stroje, kde odnáší se lehčí částečky a ukládají v polovici aspiračního oblouku se známým systémem dvou klapek, dále při práci stroje, při čemž všecky odrhnuté lehčí části projdou pracovním pláštěm do mezery k plášti zevnímu a odtud do větráku, a konečně ventilací při výstupu ze stroje s uložením těžších částí v druhé polovině apsiračního oblouku.

Někdy nedávaly se perutě úplně svisle, nýbrž proti svislé nakloněny asi o 10°, takže šly proti ráně. Tím se zadržování ve stroji prodlužovalo. Sklon perutí 13° až 14° udržoval už zrno v horizontální rotaci a při zvětšení sklonu proti ráně ještě více, vyráželo se zrno zpět do výše.

Eureky potřebují pro výkon 100 kg za 1 hodinu asi 0·125 m² plochy pracovního pláště. Perutě dostávají obvodové rychlosti 14 až 17 m za vteřinu. Dle toho je sestavena následující tabulka při 15 m obr. rychlosti:

| Průměr pláště v mm | Výška pláště v mm | Obrátek | Výkon za 1 hod. v kg | Spotřeba síly HP |
|---|---|---|---|---|
| 400 | 500 | 850 | 500 | 1·50 |
| 500 | 500 | 650 | 600 | 1·80 |
| 500 | 700 | 650 | 880 | 2·64 |
| 560 | 800 | 570 | 1125 | 3·40 |
| 600 | 800 | 530 | 1200 | 3·60 |
| 700 | 800 | 450 | 1400 | 4·20 |

Eureky dosáhly svého času největšího rozšíření, a byly také stavěny dle všech poznatků vědy. Pro stroj v obr. čís. 56 naznačený předepsáno bylo okrouhle 600 obrátek, větrák měl průměr 650 mm. Obvodová rychlost větráku byla

$$v = \frac{n \,.\, \pi \,.\, D}{60} = \frac{600 \,.\, 3{\cdot}14 \,.\, 0{\cdot}65}{60} = 20{\cdot}4 \text{ m}$$

Celkový tlak na větrák je tlak vodního sloupce

$$H = 0{\cdot}66\,\frac{v^2}{8} = \frac{0{\cdot}66\,.\,20{\cdot}4^2}{8} = 34{\cdot}3 \text{ mm}$$

Vstupní rychlost větru je tudíž asi 5 m. Vstupní otvory mají plochu

$$F = \frac{2\,.\,\pi\,.\,d^2}{4} = \frac{2\,.\,3{\cdot}14\,.\,0{\cdot}325^2}{4} = 0{\cdot}19 \text{ m}^2$$

Vzduchu se za vteřínu nassaje

$$Q = F\,.\,c = 0{\cdot}19\,.\,5 = 0{\cdot}95 \text{ m}^3$$

Spotřeba síly u větráku je

$$N = \frac{Q\,.\,H}{75\,.\,\eta} = \frac{0{\cdot}95\,.\,34{\cdot}3}{75\,.\,0{\cdot}6} = 0{\cdot}724 \text{ HP}$$

Za minutu nassávalo se vzduchu

$$Q = 0{\cdot}95\,.\,60 = 57 \text{ m}^3$$

Plášť sám měl průměr 560 mm, a výšku 800 mm. Pracovní plocha byla tudíž

$$3{\cdot}14\,.\,0{\cdot}56\,.\,0{\cdot}8 = 1{\cdot}4 \text{ m}^2$$

a výkon za hodinu, počítá-li se 0·125 $m^2$ plochy pláště na 100 kg, byl

$$1{\cdot}40 : 0{\cdot}125 = 11{\cdot}2 \text{ q či } 1120 \text{ kg}$$

Na 100 kg obilí bylo tudíž třeba ku větrání za minutu vzduchu

$$57 : 11{\cdot}2 = 5{\cdot}09 \text{ m}^3$$

Okrouhle je tedy třeba 5 $m^3$ vzduchu za minutu na výkon 100 kg za hodinu. Při tom polovina vzduchu, tedy 2·5 $m^3$ upotřebila se ku větrání pláště při práci a druhá se rozdělovala na větrání zrna při vpádu a výpadu.

Eureky se stojatým hřídelem dosáhly vrcholu své dokonalosti. Měly veliký výkon při malé spotřebě síly. Co do množství veliký výkon byl malý jakostně, t. j. účinek odrhování byl malý.

V poslední době, t. j. ku konci devatenáctého století počaly se proto stavěti i eureky ležaté. U stojatých přece jen vlastní váha zrna, dále při vpádu mu daná živá síla působila k tomu, že rychle strojem probíhalo. Ležaté eureky měly tu samou konstrukci, jako sto-

jaté. Jen větrák byl uspořádán zvlášť, ne na společném hřídeli. Jinak bylo tu větrání u vpádu, průběhem práce i při výpadu. Plášť tvořen byl stále tkaninou ze čtyřhranného drátu ocelového.

Těchto ležatých eurek napostavilo se mnoho. Jak rychle vznikly, tak rychle zanikly, nahražovány jsouce právě v té době na trh uvedeným strojem loupacím. Stroj loupací není nic jiného, než ležatá eureka, u níž plášť pracovní tvořen je umělou drsnou plochou, umělým kamenem, nejčastěji ze smirku, karborunda, elektritu atd.

## 2. Loupací stroje.

Loupací stroje, zkrátka loupačky zvané, jsou odrhovací stroje s vrhadly, u nichž odrhování se říká loupání. Dnes staví se vesměs jen stroje ležaté, s hřídelem vodorovným, protože stojaté mají tutéž vadu, jako stojaté eureky.

Smirek ku zhotovení pracovního pláště ku strojům odrhovacím upotřebil prvně stavitel mlýnských strojů F. Holzhausen v Německu už roku 1876. Ale vlastní loupací stroj povstal až ku konci devatenáctého století v Americe, a pak i u nás. U nás zavedl ho dle svého patentu Antonín Besser, jehož loupačky »Rentabel« byly svého času velmi známy. Pocházel z Moravy, byl dlouhá léta stárkem ve velkých mlýnech, posledně i u Doubka v Brněnci. Založil si pak vlastní závod pro stavbu strojů a zemřel v r. 1912.

Loupací stroje zadaly smrtelnou ránu všem ostatním strojům odrhovacím, a to s pevnými plochami i s vrhadly. Loupací stroje pomalu ale jistě vytlačují špičáky a eureka se dnes už také nestaví. Mají zajisté veliké výhody, mezi jinými i tu, že nepotřebují žádné obsluhy, jako ku př. špičák, nevyžadují odborných zkušeností, mlynářů všeumělců, a třeba by potřebovaly více síly, dává se jim přednost.

Loupacích strojů je dnes mnoho druhů, ačkoli základní myšlenka všech je stejná. V nich má se odrhnouti přilnutý prach a dřevitá slupka, která je pro člověka i zvíře nestravitelnou. Mimo toho musí loupačka též špicovat, t. j. odstranit klíčky a hlavně vousky zrna. To všecky loupačky více neb méně dobře dělají.

Hlavní podmínkou dobrých loupaček je, aby měly účelnou aspiraci a oloupané části rychle se odstranily. Musí-li

být po loupačce vysévač, anebo nějaký větrák, ukazuje to k tomu, že aspirace je špatná.

Oloupané zrno s odrhnutým klíčkem a vouskem na žádný pád nemá se vyváleti v oloupaných slupkách, a hlavně ne v prachu. V takovém případě je loupání horší, než lepší, poněvadž oloupané nečistoty přichytí se a přilnou na odkryté části zrna a s ním se také semílají. Dobrý větrák ihned vše oloupané odnášející, je při loupačce důležitým činitelem. Kde větrák a aspirace nestojí za nic, z loupačky se práší, vrstva prachu na ní leží a zrno po loupání se musí odsévati nebo znovu větrat, je účel loupání úplně pochyben, a je lépe neloupati vůbec.

Při loupacím stroji nastane v pracovním plášti vír vzduchu, který béře zrno s sebou a odstředivou silou vrhá ho na plášť. Zrno musí prolétnouti vrstvu vzduchu, a tu samozřejmě jde vždy špičkou napřed. Proto všecky loupací stroje předem otírají špičky, a pak teprve, když zrno je jaksi víc neb méně zakulaceno, loupou i ostatní povrch zrna. Zakulacená pšenice snáze se loupe, protože není nutno loupati ji tak důkladně, jako špičaté, drsné žito nebo ječmen. Špičky se vždy napadají napřed.

Ve mlýnech, kde chtějí práci loupacímu stroji ulehčit a užívají ještě špičáku, musí týž předcházeti loupačce. Pak ji práci připravuje, je-li po loupačce, práci zhoršuje.

Jak z prvního dílu tohoto spisu známo, není moučnatý obsah zrna stejný. Lepek ze středu zrna má dusíku nejvíce, tudíž také mouku nejbělejší a nejlepší. Čím dál ke slupce, tím mouka horší. Musí tedy slupka na zrně býti, aby se nejlepší mouka dostala zvlášť.

Dnes máme už tak dokonalé stroje loupací, že je hračkou oloupati nejen dřevité oplodí, kterého je asi 3% váhy zrna, ale i osemení, či vlastní otrubu. Není to nic těžkého, protože se neděje nic nového pod sluncem, neb dělají se vlastně kroupy, což známe už staletí.

Loupací stroje se smirkovým pláštěm daly nám možnost oloupati i pšenici a žito tak, jako se děje ječmeni na krupníku. A tato možnost svedla jistou podnikavou hlavu k tomu, že semílání obilí chtěla postaviti na zcela jiné základy a sice: oloupati obilí před semíláním tak, aby se dostalo předem 20—25% otrub, a čisté, bílé zrno semílati rychle dohromady. Vynálezce doufal tím dostati samou nulu, a to 75—80%.

Pisatel tohoto sám poznal tento zajímavý pokus nového mletí. Obilí bylo obroušeno a oloupáno velice krásně. Ať zrnko malé, nebo velké, bylo jako z kožky svlečeno. Při

pšenici mělo barvu zažloutle bílou, je křehké, protože ztratilo slupku. Oloupané žito bylo dvojího druhu: modravě zelené (modrá mouka), a nažloutlé, pocházející ze dvou druhů zrn, zelených a žlutých. Jen ve žlábku zrna zůstávaly nepatrné zbytky slupky, ostatek vypadal jako rýže.

Při pokusu mlelo se žito takto oloupané. Síly se spotřebovalo asi 120 HP na výkon 50 q za 24 hodin. Mouky se dostalo 54% a byla hodně černá, tedy žádná nula. Nesnesla ani porovnání s moukou mletou na 70%.

Při pokusu užilo se též nových strojů mlecích i vysévacích, a snad tyto nesou vinu na tom, že výkon byl tak malý. Ale dokázáno tím, že pod kožkami oplodí a osemení je tak zv. nepravá vrstva lepku, silně zbarvená, která nesmí přijít do mouky. To ostatně je známo každému mlynáři: dokud zamílá s vysoka, a to buď pšenici šrotuje, neb žito láme, dokud puká slupka, puká i vrstva tohoto lepku, a šrotová mouka je stále tmavá, při žitě namodralá. Teprve při zamletí k jádru lepší se mouka. A poněvadž víme, že v jádru je mouka nejlepší, čím dál ku slupce horší, až u nepravého lepku nejhorší, musíme býti rádi, že obilí slupku má. Ta drží tento nepravý, mouku barvící lepek pohromadě, a dává nám možnost, lepší druhy mouky od jádra dostati zvlášť. Kdyby slupka nebyla, nebyla by také nejlepší mouka, ale jakýsi moučný šrot jádrový, a museli bychom ji uměle dělat.

Toto bylo nutno předeslati k otázce, jak se má loupati. Obilí k semílání určené musí slupku míti. Je dobře oloupati oplodí, ale na žádný pád se nemá odstraniti osemení, co vlastní otruba. Špičky zrna ať pšeničného, nebo žitného, mají býti ometeny, ale nemá jimi příliš prokukovat moučná běl. Kde jsou špičky silně ometeny, jako se hlavně při žitě stává, přestala spojivost horší mouky s otrubou, při mletí dostane se tato horší mouka do předních druhů.

U nás se všeobecně příliš mnoho loupe, což je na úkor spotřeby síly i na úkor jakosti výrobku.

Pokud možno, nemá loupání moučnou běl nikde odkrýti. Podmínka tato je skoro nedodržitelnou při žitě, ale špatnou radost má mlynář, který loupe obilí na kroupu. To být nesmí a nemá.

Loupací stroje dělí se dle způsobu práce na:

1. stroje s nepřetržitým přívodem zrna;

2. stroje periodicky pracující.

Každý druh těchto strojů má své vady i přednosti, jak jinak ani býti nemůže.

Je-li nepřítelem mlynáře teplé mletí, je škůdcem i teplé loupání. Ohřeje-li se přílišně pracovní plášť v loupačce, tu uvolňuje se jaksi voda v zrně obsažená, a činí zrno houževnaté, tupé, které klade veliký odpor i dalšímu mletí. Ohřátý plášť neotírá a neloupe pak tak dobře obilí, jako plášť studený. Obilí za tepla loupané vzdoruje mletí i šrotování, je třeba víc síly ku semílání. Při teplém loupání se část síly hnací proměňuje v teplo, a to má další škodlivý vliv při mletí.

Loupací stroje s nepřetržitým přívodem zrna mají tu velikou výhodu, že s proudem zrna dostává stroj stále i proud studeného vzduchu, kterýž stále pracovní plášť chladí. Potřebují málo síly, a mají značný výkon.

Naproti tomu nelze zaručiti, že oloupnou každé zrno, a každé stejně dokonale. V loupacím plášti má přiváděné obilí možnost, více neb méně se rozběhnouti. A tak se stane, že některé zrno spirálově pomalu postupuje a otírá se o celý pracovní plášť od vpádu až ku výpadu, kdežto jiné probíhá rychleji, aniž by loupání bylo tak důkladné. První je oloupáno dobře, druhé méně.

Na loupacích strojích často se žádá, aby dělaly též ječné kroupy. V tomto případě musí se ječmen na loupačce s nepřetržitým přívodem zrna obraceti vícekráte za sebou.

Loupací stroje s periodickým napouštěním zrna podobají se velmi krupníku. Dostávají také větší průměry pláště, protože větší průměr podporuje zakulacování. Stroj si samočinně odměří dávku obilí, kterou napustí, oloupe a pak vypustí. Při tomto způsobu práce musí se každé zrno, ať malé nebo velké, dobře oloupati, protože nemá možnost unikati rychleji k výpadu a předčasně vyběhnouti.

Stroje periodické bývají regulační, napouštěné množství obilí a doba loupání dají se měnit. Kroupy se nechají na nich dělat při jednom průchodu.

Loupací stroje periodické vykazují také jisté vady, vlastní všem strojům tohoto druhu. Spotřebují víc síly než-li stroje s nepřetržitým přívodem zrna, a to proto, že nemají tak účinný, stálý čerstvý přístup vzduchu a odpad, dále větší průměr pláště, a pak se na nich loupe až zbytečně mnoho. Tím se pracovní plášť ohřívá a část síly mění se v teplo.

Větší vadou periodických strojů je měnění se chodu stroje. Při vypuštění oloupané dávky obilí ze stroje uplyne vždy několik vteřin, nežli nová dávka se napustí a tento kratičký okamžik, kdy stroj jde na prázdno, stačí k tomu, aby se síla uvolnila a chod se změnil.

Bylo proto snahou konstruktérů, odstraniti tyto vady při zachování dosavádních předností loupacích strojů periodických. Jedním z těchto pokusů byl loupací stroj periodický s pláštěm děleným na čtyři oddíly. Jeden díl podával obilí druhému. Jestliže napouštění do dílu prvního splývalo s vypouštěním dílu posledního, nedalo se napouštění a vypouštění dílů prostředních také tak uspořádat, protože jeden díl musel čekat na obilí od druhého. Následkem toho nenastalo úplné vyrovnání chodu na prázdno, běh stroje se sice měnil méně, ale za to častěji.

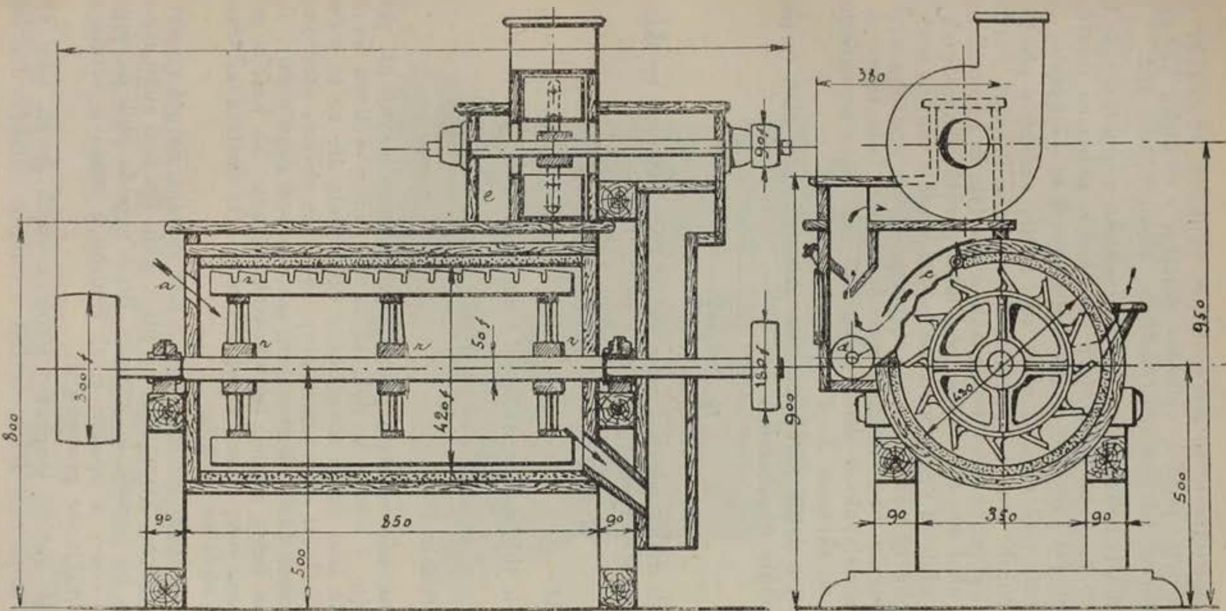
Při tomto stroji se dále zapomínalo na to, že horší než teplé mletí, je teplé loupání. Obilí v jednom oddělení již ohřáté vedlo se do druhého, třetího a čtvrtého, kde teplota stále stoupala. Tím stoupala velmi spotřeba síly, uvolněnou vodou stávalo se obilí tupým, houževnatým a špatně se mlelo. Stoupnutí spotřeby síly bylo veliké, nepoměrné, a to způsobilo jen teplé loupání.

Lepších výsledků docílilo se u periodických strojů tehdy, jestliže se dva stejné stroje spojily na jeden hřídel, takže doba napouštění jednoho, splývala vždy s dobou vypouštění druhého. Jeden ovšem vždy zahálel, při čemž se plášť větral.

Stroje tyto jsou ovšem dost komplikované a dost drahé. Proto místo dvou strojů jako jedinců dělá se dnes plášť dvou — nebo třídílný, s obdobným napouštěním a jedním mechanismem. Zde zase splývá doba napouštění u dílu prvního s dobou vypouštění u dílu druhého. Při stroji trojdílném ku př. vždy dva díly pracují, třetí zahálí. Chod se nemění, teplé loupání je zamezeno, protože vždy jeden díl stroje, a to postupně jeden za druhým zahálí a při tom se větrá a ochlazuje.

### 3. Loupací stroje s nepřetržitým přívodem zrna.

Loupací stroje s nepřetržitým přívodem zrna v ležaté konstrukci byly svého času první stroje, které dobře nahrazovaly špičák i eureku.




Obr. čís. 58. Loupací stroj s nepřetržitým přívodem zrna.

V podstatě je to pevný buben kruhový, zhotovený ze dřeva nebo plechu, vyložený pláštěm z umělého kamene ze smirku, karborunda, elektritu, elektrorubinu atd.

V plášti pohybuje se velkou rychlostí rozmetadlo, je to křídlen na dvou nebo třech rozetách *r*, sedící na ležatém hřídeli. Na rozetách je přišroubováno 8 až 12 perutí.

Perutě tyto mají za úkol, aby zvířily vzduch v plášti a pak pudily zrno ku obvodu, kde nastane loupání. Perutě musí být proto skloněny k plášti, a sice tak, že s poloměrem tvoří úhel 40—50°. Mimo toho musí perutě obstarati transport obilí od vpádu ku výpadu, což se děje tím, že nestojí rovnoběžně s hřídelem, ale natočeny jsou ve způsobu strmé šroubovice, aby odrážely zrno k výpadu. Toto šikmé natočení dělávalo se dříve veliké, 10—15°, dnes se spokojujeme se sklonem 3—4°.

Je-li *b* délka perutí, *a* jejich sklon na tuto, platí tu pro pravoúhlý trojuhelník.

$$tg\ \alpha = \frac{a}{b}$$

Je-li délka perutí 1 m, a sklon 3°, tu dostane se sklon v procentech délky, je-li $tg\ \alpha$ pro 3° 0·524

$$a = tg\ \alpha \,.\, b = 0{\cdot}0699 \,.\, 1 = 0{\cdot}0699 \text{ m}$$

či 5·24%.

Je-li sklon 4°, je natočení v metrech

$$a = tg\ \alpha \,.\, b = 0{\cdot}0524 \,.\, 1 = 0{\cdot}0524 \text{ m}$$

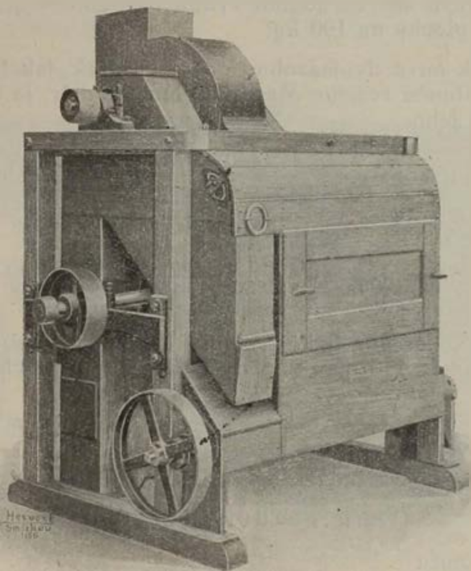
či okrouhle 7%.

Poněvadž natáčení perutí činilo obtíže hlavně při připevnění v rozetách, dělá se ta věc dnes většinou jinak. Perutě jsou úplně rovnoběžny ku hřídeli, ale za to jedna nebo i více z nich nejsou plny, nýbrž na obvodu nařezány. Naříznuté části vyhnuty jsou jako rozvod zubů u pily, ale jen na jednu stranu, jak obrázek ukazuje. Na hořejší peruti jsou zuby označeny písmenou *z*, a ty obstarávají transport obilí ku výpadu.

Obilí vpadá do stroje při *a* bez větrání. Perutě způsobí vír vzduchu, který obilí na plášť pudí. Při tom zuby *z* posunují ho pomalu ku výpadu. Při *b* vypadá obilí do aspirační roury a opouští stroj. Rourou *b* nassává větrák a obilí důkladně provětrává.

Plášť tohoto loupacího stroje a všech jiných, není ale plný, je po celé délce otevřen a opatřen nějakým drsným,

zvlněným plechem nebo ocelovou tkaninou. To má za účel, by obilí se dalo větrat i při práci, což je velmi důležito. Otřené a oloupané části, tedy prach, vousek, klíček, snět a kožka zrna musí se ihned odssáti, aby čisté zrno se v nich neválelo. Proto je v plášti propustné, drsné pletivo, kterým se otřené části vyssávají ven. Těžší části spadnou do šneku *d*, který je svádí na jedno místo k výpadu. Lehčí unikají do větráku.



Obr čís. 59. Loupací stroj firmy Julius Škriandt & spol., Čes. Budějovice.

Je ovšem možno aspirovati obilí i při vpádu do stroje, a sice tím, že z místa *e* vede se větrovod k *a*, a tady se obilí provětrává také. Je-li ale řádné přečištění zrna, není větrání při vpádu nutné.

Vzdálenost perutí od pláště bývá 10—15 mm. Obvodová rychlost jich 14—17 m. Na 100 kg loupaného obilí za ho-

dinu počítá se 0.25 $m^2$ plochy pláště. Má-li v obrázku čís. 58 naznačená loupačka 400 mm průměr křídlenu a 800 mm délku pláště, a volí-li se obvodová rychlost perutí 15 m, pak je počet obrátek

$$n = \frac{60 \, . \, c}{\pi \, . \, d} = \frac{60 \, . \, 15}{3 \cdot 14 \, . \, 0 \cdot 4} = 720 \text{ okrouhle.}$$

Plocha pláště je

$$F = 3 \cdot 14 \, . \, 0 \cdot 42 \, . \, 0 \cdot 8 = 1 \cdot 055 \text{ m}^2$$

takže může mít za hodinu výkon okrouhle 4 q, čítá-li se 0·25 $m^2$ plochy na 100 kg.

Větrák mívá dvojnásobný počet obrátek, jak též z průměru kotoučů zřejmo. Má-li 300 mm průměr, je obvodová rychlost jeho

$$v = \frac{n \, . \, \pi \, . \, D}{60} = \frac{1440 \, . \, 3 \cdot 14 \, . \, 0 \cdot 3}{60} = 22 \cdot 6 \text{ m}$$

Celkový tlak na větrák je

$$H = 0 \cdot 66 \frac{v^2}{8} = 0 \cdot 66 \frac{22 \cdot 6^2}{8} = 42 \text{ mm}$$

okrouhle. Nassává tudíž rychlostí asi 5·4 m. Vstupní otvory mají průměr 110 mm, je tedy celá vstupní plocha

$$F = \frac{2 \, . \, \pi \, . \, d^2}{4} = \frac{2 \, . \, 3 \cdot 14 \, . \, 0 \cdot 11^2}{4} = 0 \cdot 019 \text{ m}^2$$

a nassaje za vteřinu vzduchu

$$Q = F \, . \, c = 0 \cdot 019 \, . \, 5 \cdot 4 = 0 \cdot 102 \text{ m}^3$$

a za minutu

$$Q = 0 \cdot 102 \, . \, 60 = 6 \cdot 12 \text{ m}^3$$

Je-li výkon 400 kg, připadá na 100 kg obilí za hodinu minutového množství vzduchu 1·53 $m^3$. Polovice se upotřebila ku větrání v plášti při práci a druhá polovina při větrání u výpadu.

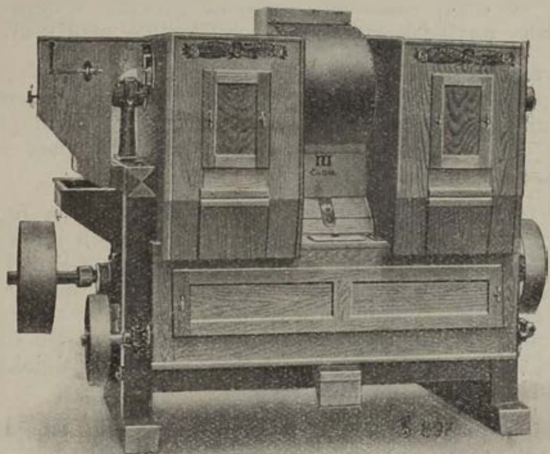
Větrák sám potřeboval síly

$$N = \frac{Q \, . \, H}{75 \, . \, \eta} = \frac{0 \cdot 102 \, . \, 42}{75 \, . \, 0 \cdot 6} = 0.095 \text{ HP}$$

Celková spotřeba síly je ovšem značně větší, protože loupání v plášti vyžaduje víc síly, nežli větrák sám. Zá-

visí ovšem na loupání, tedy jak důkladně se loupe, a ve střední hodnotě činí asi 0·7 HP na 100 kg výkonu.

Z obrázku čís. 58 bije už do očí nepoměr mezi velikostí loupacího pláště a velikostí větráku. Větrák je rozhodně na stroj malý, což je omluvitelno tím, že byl to jeden z prvních strojů, na kterých jsme se učili. Množství vzduchu 1·53 m³ na výkon 100 kg za 1 hodinu je naprosto nedostatečné. Dnešní loupací stroje mají vesměs větráky tak veliké, že dávají čtyřnásobné množství vzduchu na 100 kg, tedy minutové množství jeho pro hodinový výkon 1 q je 6 m³.



Obr. čís 60. Loupací stroj firmy Jos. Prokopa synové, Pardubice

Svého času se myslelo, že obilí v plášti loupacím padá dolů a zde se usazuje. Proto některé perutě byly vytvořeny co lžíce, měly zahnutý okraj, a obilí dole nabíraly. Od toho se upustilo, když padla teorie o vrhání zrna, a poznalo se, že perutě způsobí vír vzduchu tak silný, že zrno musí jít sebou a klidně ležet dole nemůže. Myslelo se též, že dole je opotřebování pláště větší, než nahoře, což se dá připustiti, protože dolů směřuje i vlastní váha

zrna, a tudíž tření tu je o živou sílu váhou danou větší. Někteří konstruktéři nedělali proto loupací pláště pevné, ale točily se pomalu v tom směru jako rozmetadlo, aby jaksi obilí na perutě nanášely. Ale loupání při tom nezdálo se být lepší, protože plášť ubíhal před nárazem zrna. Někteří tvrdí, že loupání bylo účinnější, když se plášť nechal stát. K vůli stejnoměrnému opotřebení pláště stačilo pak, za delší dobu ho pootočit, takže část ze spodu přišla nahoru.

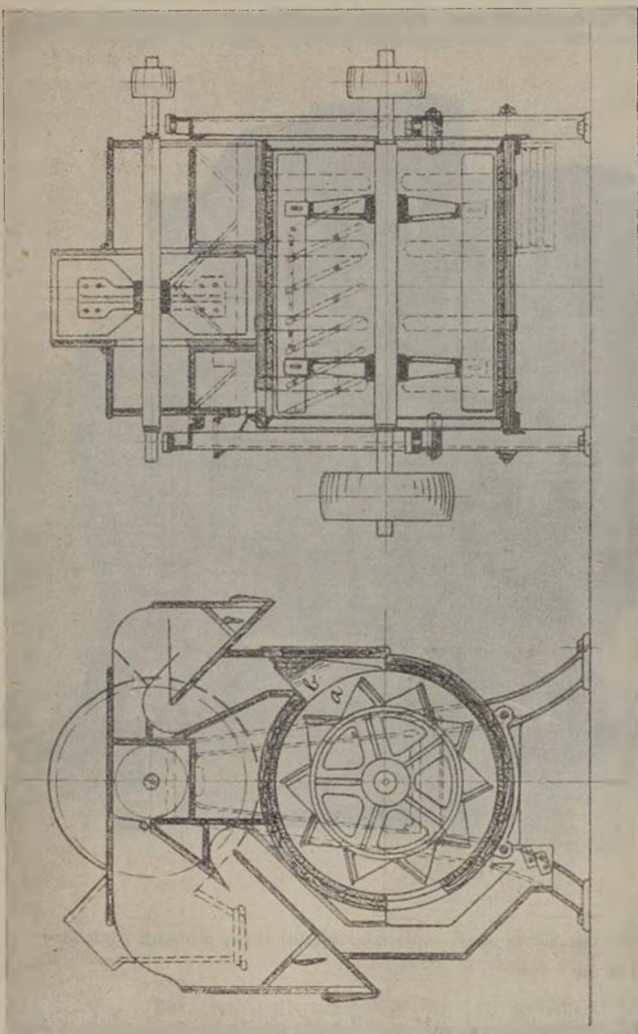
Perutě na křídlenu dají se stavěti, takže vzdálenost mezi nimi a pláštěm se nechá dle libosti měnit. Štípe-li se obilí v loupačce, jsou perutě příliš blízko u pláště, nebo se přivádí obilí příliš málo. Křídlen se musí dokonale vyvážiti, protože i nepatrná větší váha na jedné straně způsobuje silné otřesy stroje.

Ne vždy děje se transport zrna od vpádu ku výpadu šikmo položenými perutěmi, nebo jich zuby, rozvedenými na jednu stranu. Jiné, zajímavé a důmyslné řešení představuje obrázek čís. 61, který představuje loupací stroj firmy J. Kohout na Smíchově.

Stroj tento je regulační v chodu. Plášť stroje je prolomen v místě *a* a tady sedí 7 litých pohyblivých jazyků *b* které mohou státi více neb méně šikmo. Postaví-li se koncem víc šikmo ku výpadu, tu transportují na ně vrhané zrno rychleji ku výpadu, postaví-li se méně šikmo, zrno je delší dobu v plášti. Stavění jazyků děje se v chodu stroje a tím docílí se větší neb menší loupání co do účinku, a menší neb větší co do množství.

Zrno je aspirováno během loupáni i u výpadu. Obě aspirace mají známý system dvou klapek; vzduch musí měniti svůj směr při současném rozšiřování prostoru, ztrácí tudíž svou rychlost i sílu, takže těžší částečky odpadnou ku klapkám a větrákem se odnášejí jen části nejlehčí.

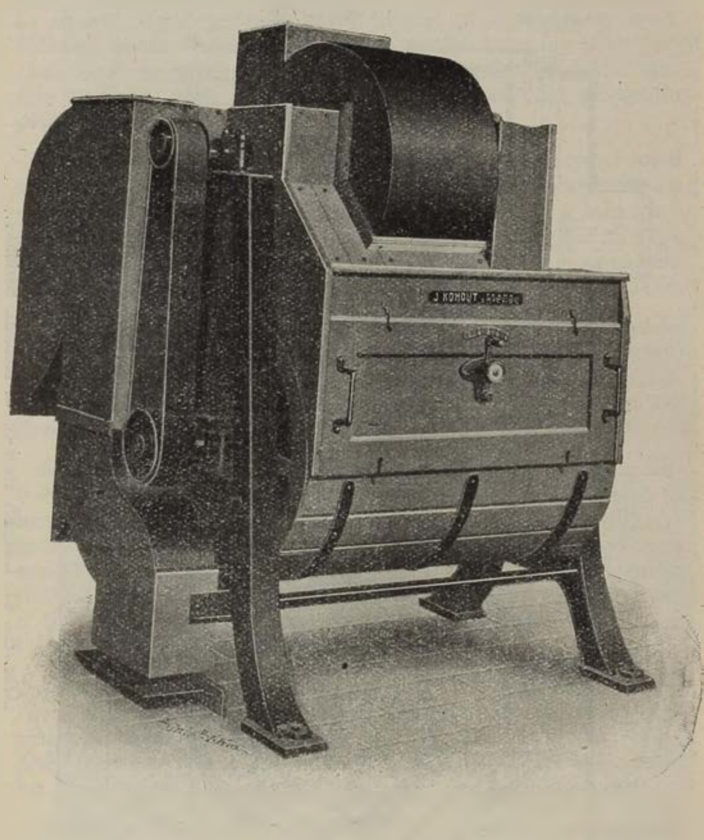
Větráky všech čisticích strojů a i loupačky představují jakousi pumpu, která nassává. Má-li pumpa nassávati, musí mít přístup vzduchu. Do loupacího stroje musí být proto bohatý přístup vzduchu všade tam, odkud se má nassávat, tedy u vpádu do pracovního pláště i při výpadu. Je-li vpád do stroje bez přístupu vzduchu, též plášť sám a výpad nemá příležitost nassávat, je těžko obilí větrat. Větrák vyčerpá vzduch ze stroje a venkovský vítr se tlačí zpět. Takový stroj nevětrá, a také ani nechce loupat, protože v plášti netvoří se vír vzduchu, který zrno na plášť pudí. Perutě samy toho mnoho nenadělají.



Obr. čís. 61. Loupací stroj fy. J. Kohout, Smíchov.

Týž případ nastane, nemá-li větrák dostatečný odpad vzduchu. Je-li tlak na větrák veliký, vítr tlačí se zpět a je po větrání.

Takové loupací stroje, které špatnou montáží nebo i špatnou konstrukcí nemají dostatečný přístup i odpad

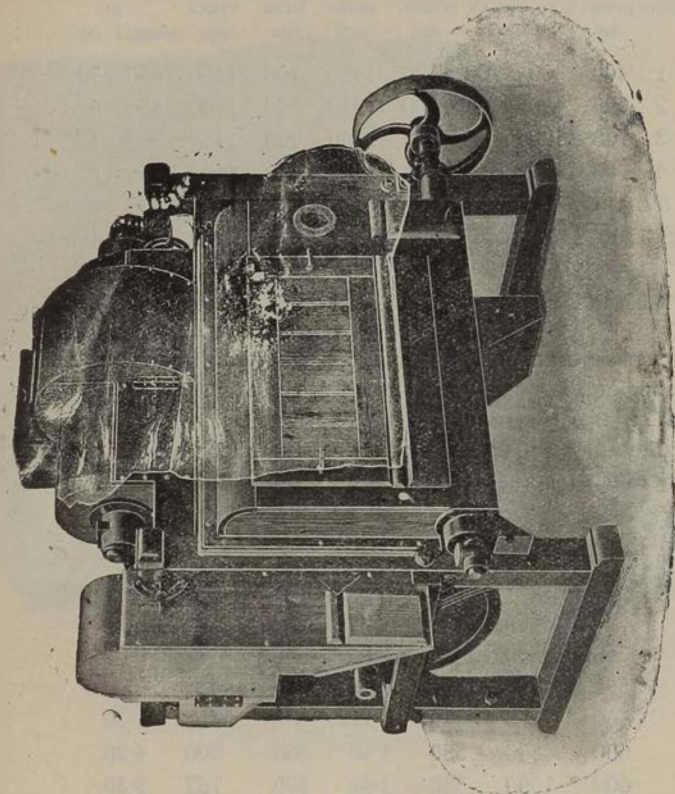


Obr. čís. 62. Loupací stroj (v pohledu) firmy Kohout, Smíchov.

větru, poznají se ve mlýně ihned, protože se z nich práší, jsou obaleny vrstvou prachu. Také špatně loupají, zrno z nich je nečisté, nepravidelně a málo oloupáno.

Při některých loupacích strojích je drátěná tkanina nebo děrovaný plech, zprostředkující přístup vzduchu do pláště zvlněn. Zvlnění toto je škodlivé, protože brání kroužení

vzduchu a tím i zrna. Narazí-li vír vzduchu na hrbol zvlnění, vyhne se celé následující části, kde je jakási tišina, jako při vodě. Tím se loupání nepodporuje, ale zmenšuje.



Obr. čís. 63. Loupací stroj firmy Jan Prokopec, Praha-Kr. Vinohrady.

Výkon loupacích strojů udává se prarozmanitě, obyčejně větší co do množství, a menší co do spotřeby síly. Dále se rozlišuje loupání žita a pšenice. Jak již řečeno má pšenice víc kulovitý tvar, dále je hladší a křehčí, než houževnaté špičaté žito. Proto se snáze loupá, protože otírání ostrých, houževnatých špiček odpadá, či-li dává za hodinu větší výkon. Též se pro pšenici dávají menší obrátky.

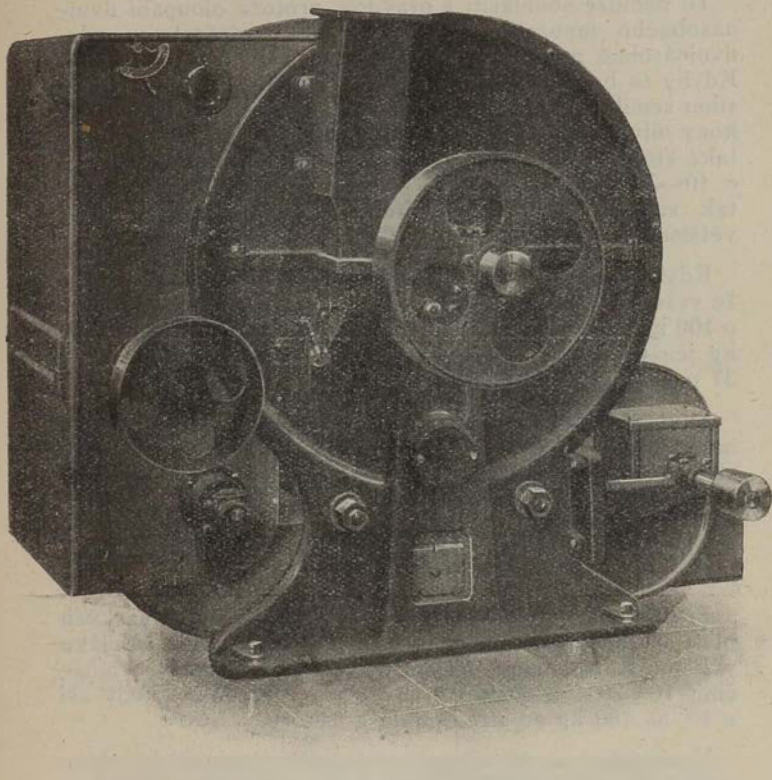
Jedna taková tabulka z cenníku zahraniční firmy vypadá následovně:

| Číslo stroje | Výkon za hodinu pšenice kg | Výkon za hodinu žita kg | Plášť délka mm | Plášť průměr mm | Venkovské rozměry délka mm | Venkovské rozměry šířka mm | Venkovské rozměry výška mm | Obrátek za minutu při pšenici | Obrátek za minutu při žitu |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 400 | 300 | 700 | 420 | 1350 | 700 | 1250 | 650 | 720 |
| 2 | 600 | 400 | 700 | 500 | 1450 | 850 | 1400 | 550 | 620 |
| 3 | 700 | 600 | 800 | 500 | 1500 | 900 | 1450 | 550 | 620 |
| 4 | 900 | 750 | 800 | 600 | 1700 | 1050 | 1600 | 450 | 520 |
| 5 | 1050 | 900 | 1000 | 600 | 1900 | 1050 | 1600 | 450 | 520 |
| 6 | 1300 | 1100 | 1000 | 750 | 2000 | 1200 | 1800 | 400 | 450 |
| 7 | 1600 | 1300 | 1300 | 750 | 2300 | 1200 | 1800 | 400 | 450 |
| 8 | 2200 | 1800 | 1500 | 750 | 2700 | 1250 | 1900 | 400 | 450 |

U nás se většinou mele žito i pšenice, a proto dáváme loupacím strojům jen jedny obrátky, a sice pro žito, též výkon je jaksi střední. Počítá-li se 15 m obvodové rychlosti rozmetadla, a 0·25 $m^2$ plochy pláště na výkon 100 kg za 1 hodinu, dostane se následující sestavení:

| Pláště průměr mm | Pláště delka mm | Průměr křídlenu mm | Plocha pláště $m^2$ | Počet obrátek za minutu | Výkon za 1 hodinu kg | Spotřeba síly HP |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 420 | 600 | 400 | 0·79 | 720 | 316 | 2·20 |
| 500 | 600 | 480 | 0·94 | 600 | 376 | 2·60 |
| 500 | 700 | 480 | 1·09 | 600 | 436 | 3·— |
| 500 | 750 | 480 | 1·17 | 600 | 468 | 3·30 |
| 600 | 800 | 580 | 1·50 | 500 | 600 | 4·20 |
| 600 | 1000 | 580 | 1·88 | 500 | 752 | 5·30 |
| 650 | 900 | 630 | 1·83 | 450 | 732 | 5·10 |
| 650 | 1000 | 630 | 2·04 | 450 | 816 | 5·70 |
| 750 | 1000 | 730 | 2·35 | 400 | 940 | 6·60 |
| 750 | 1300 | 730 | 3 06 | 400 | 1224 | 8·70 |
| 750 | 1500 | 730 | 3·53 | 400 | 1412 | 9·90 |
| 800 | 1100 | 780 | 2·76 | 360 | 1104 | 7·70 |
| 800 | 1200 | 780 | 3·01 | 360 | 1204 | 8·40 |
| 800 | 1400 | 780 | 3·51 | 360 | 1404 | 9·80 |

Tabulka je počítána v linearním poměru, jak výpočet čísla dává. Často se dává strojům s větším průměrem větší obvodová rychlost, tudíž více obrátek. Též se na větší stroje počítává větší výkon při menší spotřebě síly, nežli



Obr. čis. 64. Loupací stroj firmy Union, Č. Budějovice.

na stroje menší. To je do jisté míry přípustno, protože mrtvá váha, strojem pohybovaná, je u větších strojů o něco menší, než u velkých. Ale rozdíl není tak veliký, činí jen několik málo procent.

V prospektech továren bývají uvedena data, která se skutečností sotva souhlasí. Tak tam najdeme, že při lou-

pačce s výkonem 350 kg za hodinu je třeba síly 3·5HP. To je na 100 kg 1HP. Ale stroj téže soustavy s výkonem 2150 kg za 1 hodinu vyžaduje síly jen asi 10 HP. Jedna koňská síla zpracuje tu 215 kg obilí, na 100 kg je třeba jen 0·47 HP, tedy výkon o 115% větší, nežli má stroj malý.

To nemůže souhlasiti s pravdou, protože oloupání dvojnásobného množství obilí potřebuje dvojnásobnou sílu, dvojnásobné množství vzduchu, a zase dvojnásobnou sílu. Kdyby to bylo pravda, tu větší mlýn musel by též toutéž sílou semílati o 115% obilí více. Ve skutečnosti líší se výkony mlýnů malých oproti velkým jen o 10—20%, a tudíž také stroje nejmenší proti největším mohou mít výkon jen o 10—20% menší. Snad se v prospektech proto ulehčuje tak strojům větším, aby kupující raději sáhl po stroji větším.

Kdybychom šli v tomto tvrzení prospektů dále a řekli, že výše zmíněná loupačka s každým přibývajícím výkonem o 100 kg spotřebuje o 3% méně síly (u stroje na výkon 2150 kg jen 0·47 HP na 100 kg), tu při stroji s výkonem asi 37 q nebylo by třeba síly žádné.

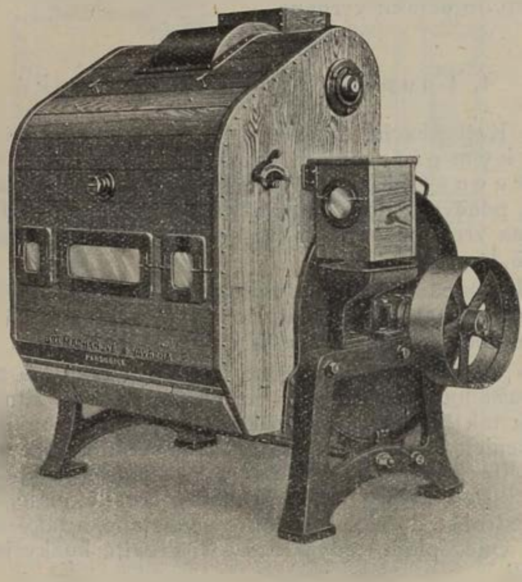
Skutečnost ale ukazuje jinak. Vezme-li se střední stroj na výkon kolem 500—700 kg za hodinu, možno říci, že stroje nejmenší dávají snad výkon o 5—10% menší, stroje velké o 5—10% větší, a to proto, že mrtvá váha u většího stroje je menší. Ale sta procent to nikdy nedělá, protože kdyby to bylo pravda, byly by malé mlýny již dávno zanikly.

Proto linearní poměr pro výkony všech strojů mlýnských platí a v linearním poměru jsou i spotřeby síly na jedničku výkonu. Rozdíl mezi strojem největším a nejmenším může činit 10—20%, a postupně se na stroje rozděluje, tedy asi o 1% na 100 kg od středu dolů a nahoru.

V obrázku čís. 58 naznačený loupací stroj měl by sklon perutí 6% na 1 m délky. Má-li křídlen průměr 400 mm, je posunutí při 1 otáčce 2·4 mm. Protože je celý plášť dlouhý 800 mm, trvá cesta zrna v plášti teoreticky 800 : 2·4 = 33·33 obrátky, nežli se dostane od vpádu ku výpadu. Prakse ale ukázala jinak; perutě nepůsobí na obilí přímo, také při doteku zrna na plášť se posouvání nepodporuje. Je proto mnohem menší, a teprve asi 10—12 obrátek křídlenu dá posunutí o 2·4 mm. Místo počtu obrátek lze tedy bráti počet vteřin, protože za 1 vteřinu je obrátek 12. Výkon za 1 hodinu byl 400 kg, takže za 1 vteřinu je 400 : 3600 = 0·11 kg. Je tudíž stále v plášti 0·11 × 33·33 = 3·66 kg zrna.

Pohybuje-li se toto zrno na perutích rychlostí 15 m, je teoretická spotřeba síly

$$N = \frac{3{\cdot}66\,.\,15}{75} = 0{\cdot}732\ \text{HP}.$$



Obr. čís. 65. Loupací stroj firmy Bři. Machaňové a Vavřena, Pardubice.

Větrák potřeboval síly 0·373 HP, pohyb zrna v plášti 0·732 HP, dohromady 1·105 HP. Ve skutečnosti ale spotřebuje tato loupačka na výkon 400 kg za 1 hodinu 4 × 0·7 = 2·8 HP, z čehož je viděti, že nehledě ku tření v lůžkách, působí křídlen také jako větrák, a jím vyvozený tlak vzduchu způsobuje odírání zrna. Proto jen zbývající síla 1·695 HP vlastně loupe.

Je známo, že přivádí-li se do stroje zrna málo, nastává jeho štípání, rozbíjení. Tu věc lze vysvětliti tak, že vír a spolu tlak vzduchu může plnou silou a stále na každé zrno účinkovati, tudíž loupání je až přílišné, takže i ku štípání

zrna vede. Je-li v plášti zrn více, jde jich více za sebou, a tu jedno jaksi zachycuje tlak větru druhým, a tlak na ně se zmenšuje. Proto také stroje s dlouhým pláštěm neloupají ku př. dvakrát tolik co do účinku, jako stroje s pláštěm o polovic kratším. Do stroje dvakrát delšího vede se dvojnásobné množství zrna, a tlak vzduchu na něj musí být jen poloviční. Ale dvojnásobnou délkou cesty se loupání co do účinku vyrovná.

## 4. Loupací stroje periodické.

Dle Kettenbacha doporučují se stroje s periodickým přívodem zrna hlavně ku loupání houževnatého obilí, převážně pro horské žito, poněvadž doba loupání dá se regulovati, tedy dá se déle na zrno působiti, takže se docílí každého žádaného stupně loupání.

Efekt loupání může činiti dle doby trvání 6—12% i více, a nechá se tak zregulovat, že aspoň celá dřevitá kožka, tedy oplodí, klíček a vousek se úplně odstraní.

Žito vyžaduje důkladnějšího loupání a také lze při něm i ostřejší loupání připustiti již proto, že zrno žitné nemá žlábek tak hluboký, též kožky volněji spolu souvisí, nežli při pšenici. Proto je možno při žitě venkovské drsné, hrbolkovité kožky odděliti aniž by se jádro poškodilo. Při pšenici jsou kožky víc dohromady srostlé, dále hladké, takže stroj se do nich tak dobře nedostane, a také ani není třeba celé oplodí, tedy všecky tři dřevité kožky jeho odstraniti.

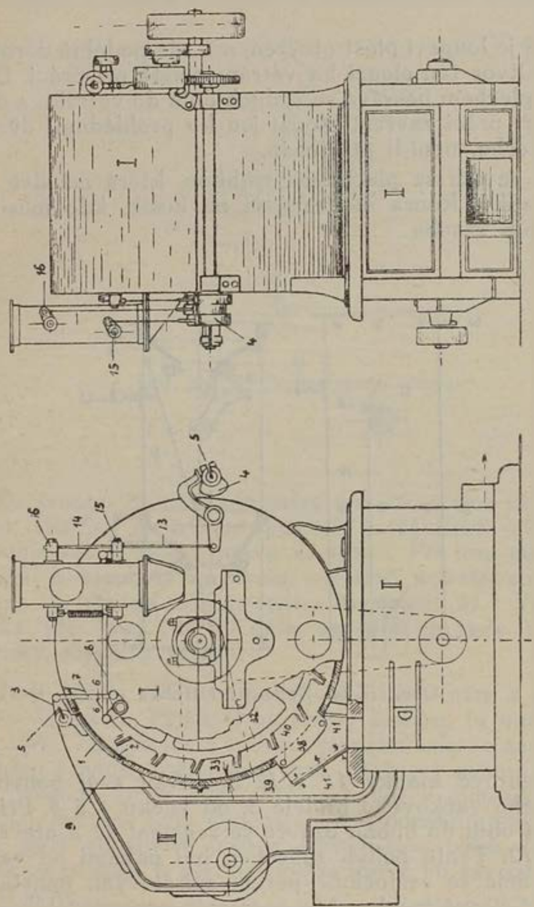
Ale i při pšenici koná periodicky pracující stroj dobré služby, ačkoli někteří dávají přednost strojům s nepřetržitým přívodem zrna. Neboť pšenici není třeba tolik loupati, odstraňuje se jen první venkovská dřevitá kožka, vousek a klíček, a nesmí se při ní odkrýti moučná běl. Zato při pšenici snětivé konají periodicky pracující stroje dobrou službu.

Z loupacích strojů periodicky pracujících je u nás nejvíce rozšířen stroj »Mars«, který vyrábí firma Leopold Kašpar, nyní Mlynářská obchodní společnost, Senice na Moravě.

Při loupacích strojích periodických nutno rozlišovati trojí úkon:

1. Odměření a napuštění dávky obilí do stroje.

2. Vlastní loupání.
3. Vypuštění oloupaného obilí.



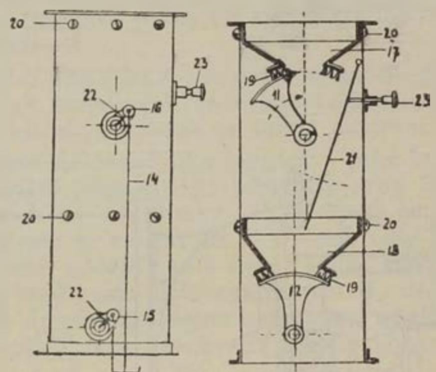
Obr. čís. 66 a 67. Loupací stroj periodický »Mars«.

Aby mechanismus stroje nebyl příliš složitý, děje se pracovní pochod opáčně: nejprve mechanismus obilí z loupacího pláště vypustí, hned na to novou dávku napustí a pak se loupe. Tato hra se stále opakuje.

Plášť loupací I. sedí tu na podstavci II., kde uložen je větrák. V obrázku znázorněn je částečný řez stroje, také je viděti křídlen. Vypouštěcí klapka *1* zapadá přesně do otvoru v plášti a má spíše svým koncem do pláště přečnívati. Kdyby nepřečnívala, tu by se o hranu *2* mohlo obilí štípati.

Při *38* je loupací plášť otevřen, má zde podélně děrovaný plech. Otvor ten slouží ku větrání pláště při práci. Děrovaným plechem nassává se vzduch dolů do větráku a otvor *39* je při práci zavřen. Slouží jen ku prohlédnutí děrovaného plechu, není-li prošlehán.

Obilí vevádí se plechovou trubkou, která má dvě otáčivé klapky. Roura napojena je na košík, kde musí být stále obilí zásoba.

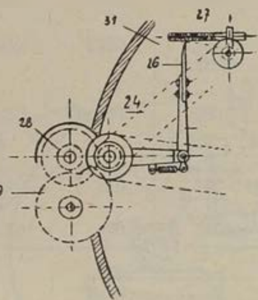


Obr. čís. 68. Napouštěcí trubka.

Segmentové klapky *11* a *12* dostávají svůj pohyb od společného vačkového hřídele 5, od vačků *4* a *5*. Při napouštění obilí do bubnu uzavře se segment *11* a otevře se dolejší *12*. Tento pohyb způsoben byl pákami od vačků, zpětný děje se samočinně perem spirálovým, umístěným na druhé straně trubky. Aby segmenty nepropouštěly, mají těsnění kartáči. Násypné množství dá se regulovati tím, že klapka *21* posouvá se dál nebo blíž ku svislé stěně.

Nejdůležitější částí tohoto stroje jsou tak zvané »hodiny«, to jest onen mechanismus, který v kratších či delších obdobích uvádí v činnost vačkový hřídel, a tím způsobuje vypouštění, napouštění a řídí dobu loupání.

V podstatě je to obyčejný šroub *27*, který kotoučkem a šnekovými koly dostává pohon od hřídelíku *24*, a tento zase od hřídele křídlenu.



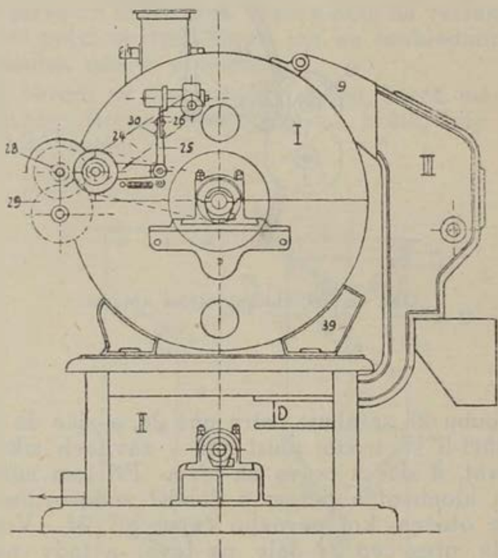

Obr. čís. 69. Hodiny stroje »Mars«.

Do šroubu *27* zasahuje ostrý nůž *26*, a sice do jeho závitů. Otáčí-li se šroub, musí nůž v závitech jako matka postupovat, a sice z prava na levo. Při tom nůž souvisí otočným kloubem a perem s dolejší vodorovnou pákou, která je otočna kol pevného čepu při *24*. Vodorovná páka jde přes čep *24* dále na levo, a tady nese dva trýbky, menší a větší.

Je-li nůž v závitu a pohybuje-li se v něm z prava na levo, loupe se. Přijde-li na konec šroubu, tu nůž vyskočí do výše. Za ním jde i vodorovná páka tak, že zarukuje do záběru i menší, točící se trýbek *28*, který zabere do trýbu *29*. Trýbek *29* je elipsovitý, a uvádí v činnost vačkový hřídel, nastane tedy vypouštění a napouštění obilí. Při tom ale sníží elipsovitý trýbek vodorovnou páku, takže nůž posune se dolů, a pero u kloubu znovu ho zavede na závit u šroubu.

Na šroubu je narážka, která dává místo, kam až nůž zabere. Dá-li se narážka na šroubu dále v pravo, je část závitu, kterou musí nůž proběhnout delší, a tudíž i delší loupání. Dá-li se víc v levo, je loupání kratší. Narážka dá se libovolně stavěti, a při zvednutí eliptickým trýbem nůž k ní přiskočí a do závitu zabere.

Celkové uspořádání stroje Mars je zřejmo z obrázku 70. Šroub 27 má objímku se spodním zářezem, kudy sáhá nůž do závitů. Narážka je na nepohyblivé objímce, která má také závit k vůli natáčení narážky.




Obr. čís. 70. Mars v pohledu.

Zabere-li po vyskočení nože do výše trýbek 28 do eliptického kola 29, uvede se v činnost vačkový hřídel, a prvně působí vaček na páky ku vypouštění zrna, které hned vyběhne. Na to uzavře segment *11* přívod obilí do trubky, a dolejší segment *12* se otevře. Obilí vběhne do bubnu, a segment *12* přítok zavře a segment *11* se zas otevře. Tato hra se stále opakuje.

Výkon a rozměry stroje »Mars« udává firma následovně:

| | Loupacího stroje | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | čís. 0 | čís. I | čís. II | čís. III | čís. IV |
| Celková výška mm | 1380 | 1600 | 1780 | 2030 | 2030 |
| Šířka (délka hlavního hřídele) mm . | 1060 | 1150 | 1250 | 1400 | 1680 |
| Délka mm . . | 850 | 1200 | 1500 | 1800 | 1800 |
| Průměr řemenice mm . | 250 | 320 | 400 | 500 | 600 |
| Šířka řemenice mm . . | 120 | 120 | 120 | 130 | 150 |
| Obrátek za 1 min. | 550 | 450 | 360 | 280 | 280 |
| Spotřeba koňských sil asi . . | 2—3 | 3—4 | 4—5 | 6—7 | 8—10 |
| Výkon za 24 hodin kilogramů asi . | 4000—5000 | 5000—7500 | 7500—11000 | 12500—18000 | 18000—25000 |

Má-li stroj čís. 0 průměr pracovního pláště 590 mm a délku jeho 385 mm, je pracovní plochy

$$F = 3{\cdot}14 \,.\, 0{\cdot}59 \,.\, 0{\cdot}385 = 0{\cdot}71 \text{ m}^2$$

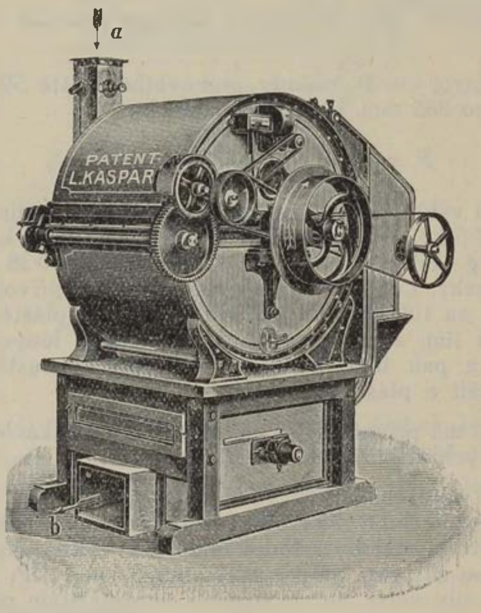
Střední výkon je 4500 kg za 24 hodin, za 1 hodinu 4500 : 24 = 187·5 kg. Výkon na 1 m² plochy pláště 264 kg, takže na 100 kg obilí za hodinu je třeba okrouhle 0·38 m² pracovní plochy. Loupací stroje s nepřetržitým přívodem vyžadovaly na 100 kg obilí jen 0·25 m² plochy pláště. To lze vysvětliti tím, že při periodických strojích loupe se důkladněji a pak také několik vteřin při vypouštění zrna stroj zahálí a plášť nepracuje.

Křídlen má průměr 570 mm, a při 550 obrátkách má obvodové rychlosti 16·4 m.

Střední spotřeba síly je 2·5 HP, takže na 100 kg za 1 hodinu se spotřebuje 1·33 HP při tomto nejmenším stroji. Stroj největší měl by střední hodinový výkon asi 900 kg a spotřebu síly pro 100 kg za 1 hodinu jen 1 HP. I zde je spotřeba síly větší, než u strojů s nepřetržitým přívodem zrna, a to proto, že loupání je účinnější. Stroj se nechá ovšem zařídit i na menší stupeň loupání, a na menší spotřebu síly.

Mají-li stroje v hořejší tabulce uvedené, a sice číslo:

| | 0 | I. | II. | III. | IV. |
|---|---|---|---|---|---|
| střední hodinový výkon v kg: | 187·5 | 260 | 385 | 635 | 896 |
| celkové plochy pláště v m²: | 0·70 | 1·02 | 1·60 | 2·38 | 3·39 |
| střední spotřebu síly v HP: | 2·5 | 3·5 | 4·5 | 6·5 | 9·— |
| je třeba síly na 100 kg za 1 hodinu v HP: | 1·33 | 1·34 | 1·17 | 1·02 | 1·— |
| na 100 kg je plochy pláště v m²: | 0·37 | 0·39 | 0·41 | 0·37 | 0·38 |




Obr. čís. 71. Loupačka Mars firmy Leopold Kašpar, nyní Mlyn. obch. spol., Senice na Moravě.

Kdyby se stroj čís. III. vzal za střed jako základ, a připustila se spotřeba síly 1 HP na 100 kg obilí, dostane se:

| stroj číslo: | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 0. | I. | II. | III. | IV. |
| střední výkon za 1 hodinu v kg: | | | | |
| 187·5 | 260 | 385 | 635 | 896 |
| a spotřeba síly v HP: | | | | |
| 1·87 | 2·60 | 3·85 | 6·35 | 8·96 |

Béře-li se ohled na to, že menší stroje mají spotřebu síly o 1% na každé 100 kg menšího výkonu větší, a větší stroje od středu o 1% na každých 100 kg většího výkonu menší, dostane se přibližně:

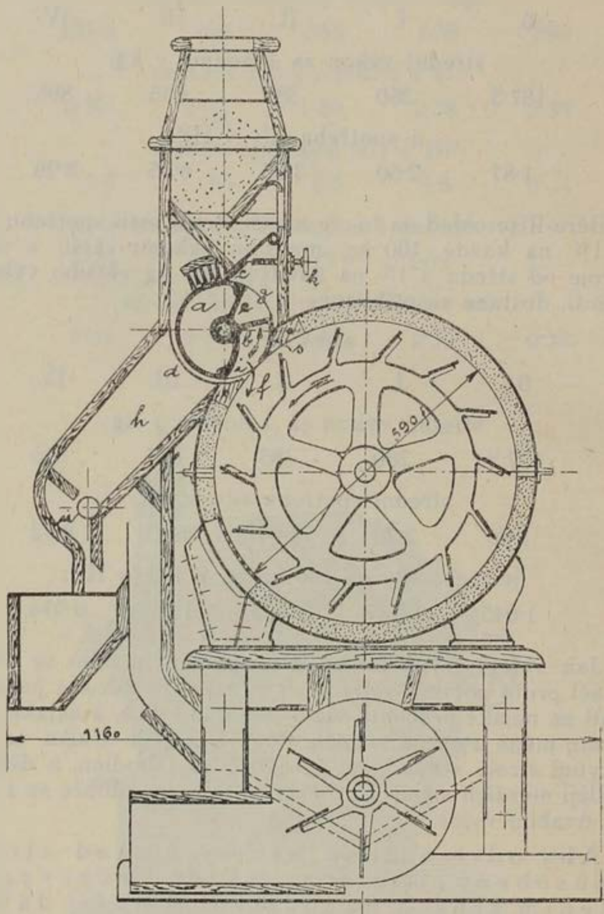
| stroj číslo: | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 0. | I. | II. | III. | IV. |
| střední výkon za 1 hodinu v kg: | | | | |
| 187·5 | 260 | 385 | 635 | 896 |
| střední spotřeba síly v HP: | | | | |
| 1·96 | 2·70 | 3·94 | 6·35 | 8·72 |
| je třeba síly na 100 kg za 1 hod. v HP: | | | | |
| 1·045 | 1·037 | 1·025 | 1·— | 0·974 |

Jak viděti, výpočet proti linearnímu mnoho se neliší. Stačí proto počítati vždy jen v přímém poměru, a pamatovati na nějaké procento víc u strojů menších, a nějaké procento méně u strojů větších. Poněvadž pak zřídka se vyskytují stroje s výkonem 15—20 q za 1 hodinu, a dělá se raději menších strojů na menší výkon více, dobře se s touto úvahou vyjde.

Aby odstranil se nestejný chod stroje, způsobený chodem na prázdno mezi vypouštěním zrna a napouštěním nové dávky, uvádí firma na trh nové stroje periodicky pracující, které jsou v mnohém ohledu zajímavé.

Při snaze, zameziti nestejný chod stroje hledělo se i k tomu, pokud možno pracovní plášť větrati lépe, což je neocenitelnou výhodou strojů s nepřetržitým přívodem zrna. Obě úlohy se kombinovaly v tom smyslu, že pracovní plášť byl rozdělen na tři samostatné oddíly, při čemž každý díl

pracuje úplně samostatně. Při tom doba napouštění a vypouštění splývá vždy u dvou oddílů v jeden okamžik, a




Obr. čís. 72. Mars-Tripartis.

když dva oddíly pracují, třetí zahálí, větrá se. Firma uvádí stroj na trh pod jménem »Mars-Tripartis« (Mars-trojdílný).

Při stroji je to zajímavé, že odpadají hodiny, řídící dobu loupání, odpadají obě klapky v napouštěcí trubce, všecky vačky, klapka vypouštěcí, páky a péra. Napouštění a vypouštění obilí obstarávají napájecí a vypouštěcí válečky, důmyslné konstrukce.

Napájecí a vypouštěcí válečky *a* jsou také tři, podle počtu oddělení pláště stroje. Může jich býti i více, neb méně, tedy také dva, čtyři, pět, a tolik též oddělení pláště.

Váleček *a* má asi 200 mm v průměru a působí podobně, jako napájecí válečky u stolice, tedy po celé délce stroje, zde po celé délce oddílu. Obilí nevevádí se do stroje jako u stolice na rýhovaném povrchu válečku, nýbrž jeho dutinou *b*.

Na válečku šoupá se plechová klapka *c* a uzavírá přístup obilí. Jakmile pod klapku přijde otvor *b*, otevře se tato, a do otvoru *b* napustí dávku obilí. Hned na to zakulacená hrana *i* klapku zase nadzvedne, a přístup obilí přeruší. S touto dávkou obilí točí se váleček v levo a aby je nepropustil dolů do aspirace, je tu plechová objímka *d*. Obilí jde tedy s válečkem dále, až ho napustí v místě *f* do stroje. Napouštění obilí děje se tudíž na celé délce pracovního pláště najednou, ne tedy dolů do stroje, kde to vždy několik vteřin trvá, nežli napuštěné obilí uchopí vír a v plášti ho rozdělí. Znamená to úsporu několika vteřin pro vlastní práci.

Vypouštěcí otvor je při *e*. Je konstruován tak, že v polovici délky válečku má úzkou příčku, sáhající až k obvodu, a otvory jsou po straně, tedy v čelech, ne na obvodu válečku. Jde-li vypouštěcí otvor pod napouštěcí klapkou, nepustí se do něj obilí, protože příčka *g* to nedovolí. Natočí-li se ale příčkou do otvoru pláště *f*, tu perutě křídlenu oloupané obilí vyženou do válečku, a to otvory v čelech dostane se do aspirace *b*, a odtud přes rozdělovací váleček *u* k výpadu.

Středy otvorů *b* a *e* jsou proti sobě o 120° natočeny. Jestliže váleček *a* v prvním oddělení otvorem *b* napouští, vypouští váleček druhého oddělení otvorem *e*, je tedy natočen o 120° zpátky. Pak jde druhý oddíl chvilku na prázdno, a sice tak dlouho, dokud nepřeběhne část válečku *s*. Hned na to začne druhý oddíl napouštěti a protože třetí váleček je zase proti druhému o 120° natočen, splývá doba napouštění druhého válečku s dobou vypouštění třetího. Třetí jde pak zase po dobu *s* (několik vteřin) na prázdno, napustí si obilí a současně s jeho napouštěním vypouští váleček první. Ten pak jde zase okamžik na prázdno, až se hra znovu opakuje.

Napouštění a vypouštění jednoho dílu splývá tedy stále ve stejnou dobu, jeden oddíl vždy jde chvilku na prázdno, při čemž se větrá a plášť loupací se ochladí.

Napájecí a vypouštěcí váleček točí se pomalu, dělá za minutu asi 1 obrátku, při čemž všecky tři válečky napustí a vypustí. Válečky jsou na společném hřídeli, jeden jako druhý, jen jsou o 120° natočeny proti sobě zpět. Pohon hřídele u napájecích válečků děje se řemenem od hřídele rozmetadla, a aby se dostalo tak málo obrátek, je tu šnekové přesazení. Aby se dal výkon co do množství i co do loupání měnit, má řemenový pohon na válečky stupňovité kotouče, takže je možno v chodu přesunutím řemene docíliti různý výkon co do množství i co do účinnosti práce.

Košík nad napájecími a vypouštěcími válečky je ovšem také trojdílný. Napouštěné množství obilí dá se dále regulovati i šroubem *k*, který natočí se blíž nebo dále ku klapce *c*. Je-li blíž ku klapce, tu se tato otevře méně, a napouštěné množství je menší.

Stroj má ovšem též otvor v plášti ku větrání při práci, a je postaráno o přístup vzduchu ke všem oddílům.

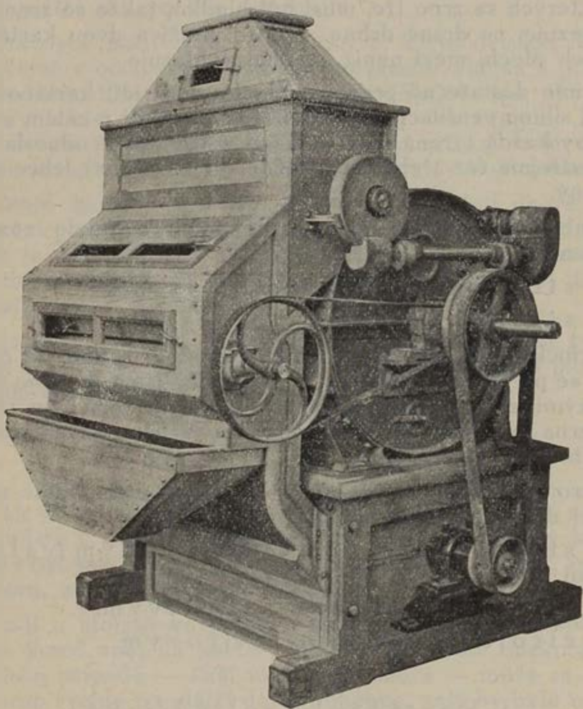
Jak důležitým činitelem je tlak vzduchu v křídlenu panující, dokazuje při tomto stroji napouštění a vypouštění zrna. Nebylo by možno obilí z otvoru válečku *b* do bubnu napustit, kdyby plášť i otvor *b* netvořil jeden, uzavřený prostor, bez odpadu vzduchu u válečku.

Tlak vzduchu v plášti i v otvoru válečku je stejný, a proto zrno svou vlastní váhou padá do křídlenu. Naproti tomu má vypouštěcí otvor *e* spojení s aspirací, tedy odpad vzduchu, a proto křídlen velmi rychle jím obilí ven vyfoukne.

### d) Stroje kartáčovací.

Kartáčování obilí, kterého se hlavně v posledním čase ve větším rozsahu užívá, patří ku vlastnímu čištění obilí, protože se napadá zrno. Předchozími čisticími stroji, hlavně stroji odrhovacími uvolnilo a zdrsnilo se mnoho částí slupky zrna, které ale se zrnem ještě souvisí. Kartáčovací stroje mají pak tenúkol, ty to natržené, uvolněné, ale ještě se zrnem souvisící části odstranit, obilí vyhladit, polírovat, jak se také říká. Dále se hledí k tomu, aby kartáčovací stroj odstranil prach ze žlábku zrna, který hlavně při pšenici je hluboko zaříznut. Žádný

jiný stroj nemůže tento prach odstraniti, jen měkký kartáč, který se tvaru zrna přizpůsobí. Při kartáčování zrna odstraní se ještě mnoho klíčků a povrch zrna se jaksi vyleští, vyhladí. Mouka z obilí kartáčovaného bývá lepší co se týká barvy i jakosti, protože odstraní se tak mnohé části, které by se jinak dostaly do ní.



Obr. čís. 73. Mars-Tripartis v pohledu.

Jakožto poddajného nástroje, který obilí na drsnou plochu pod tlakem pudí a tím — odrhování — zde kartáčování — způsobuje, užívá se drátů ocelových, rostlinných vláken a žíní. Ocelové dráty užívají se zřídka, a neměly by se užívati dle Baumgartnera vůbec, poněvadž zrno příliš ostře napadají a mohou ho i poškoditi. Žíně jsou zase příliš jemné, měkké, takže měly by se užívati jen u obilí

již na díly rozdrceného. Zbývají proto jako nejlepší rostlinná vlákna.

Kartáče tyto pracují obyčejně proti děrovanému, někdy zvlněnému plechu zinkovému nebo ocelovému, nebo proti drátěným tkaninám, jichž čtyřhranné dráty jsou položeny na plocho a při tom někdy ještě je tkanina zválcována. Tkaniny z drátů kulatých užívají se zřídka. Plochy, na kterých se zrno tře, musí být hladké, takže se zrno jen vyhlazuje, ne drsně drhne. Též se používá dvou kartáčovacích ploch, mezi nimiž se zrno vyhlazuje.

Mimo dostatečné pracovní plochy musí mít kartáčovací stroj silnou ventilaci, a větrání musí působiti v celém stroji, aby každá otřená část se ihned větrem pryč odnesla. Je samozřejmě též třeba, aby každý díl stroje byl lehce přístupný.

Kartáčovací stroje dají se dle polohy hřídele rozděliti na:

1. stroje s hřídelem stojatým,

2. stroje s hřídelem ležatým.

Princip obou strojů je stejný, a spočívá v tom, že obilí válí se po pracovním plášti, přitlačováno jsouc k němu elastickými kartáči. Pružný kartáč vniká při tom i do žlábku zrna a aspoň částečně odstraní v něm se nalézající prach.

Stroje se svislým i ležatým hřídelem možno dále rozděliti dle tvaru vlastního kartáče na:

1. stroje s kartáčem cylindrickým (válcovým),

2. stroje s kartáčem kuželovým,

3. stroje s kartáčem talířovým.

### 1. Kartáčovky cylindrické.

Kartáčovky cylindrické, tedy s kartáčem či bubnem válcovým, jsou obyčejně stojaté a mají tutéž konstrukci co eureka. Místo křídlenu s vrhadly je tu plný válec, mající na obvodu kartáč. Válec je plně chomáčky žíní nebo čeho jiného posázen, a pracuje proti plášti, který má tu samou konstrukci, jako u eureky. Kartáčový válec nesmí přiléhat úplně na pracovní plášť, protože nastává tu veliké tření o něj, velké opotřebování a s tím i ztráta na síle. Kartáč plně na plášť přiléhající působí jako brzda, a není to třeba, protože obilí má tloušťku několika milime-

trů a je zapotřebí, aby přišlo na hroty žíní, a ne vedle nich po délce se válelo.

Kartáč se po čase upotřebí a je třeba vzdálenost mezi ním a pláštěm zmenšiti. To už je třeba k vůli tomu, aby opotřebování kartáče i stupeň kartáčování byl stále stejný. Konce pláště po délce se proto přehnou přes sebe (po ráně) a šrouby z venčí stahují se k sobě. Tím se průměr pláště dle potřeby zmenšuje.

Pracovní plášť při cylindrických kartáčovkách bývá obyčejně z ocelového, děrovaného plechu, řídčeji z plechu zinkového. Plášť je zvlněn po kruhovém obvodě, aby povstaly jakési žlábky, dál od kartáčů odstávající. Tyto žlábky dávají vzduchu možnost, aby větrání bylo účinnější, jednak též nedovolují zrnu tak rychle dolů padat.

Tento kartáčovací stroj pracuje sice velmi dobře, ale stavění pracovního pláště na správnou vzdálenost od kartáče je dosti obtížné. Nemůže se státi při chodu stroje, a proto kartáčovky cylindrické zaměňují se za jiné, dokonalejší.

Rozměry, výkon a i přibližně spotřeba síly jsou tytéž, jako u eureky. Totéž platí i pro nutnou pracovní plochu, obvodovou rychlost a spotřebu větru.

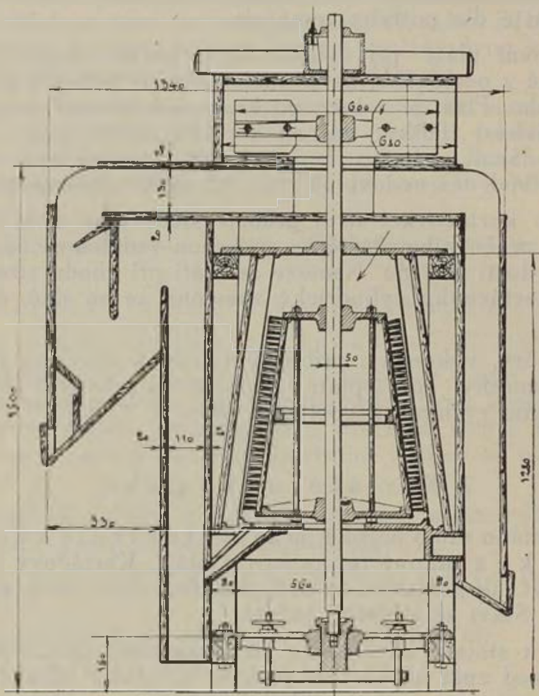
### 2. Kartáčovky konické.

Jak jméno samo již říká, mají tyto stroje kartáč konický a takový též pracovní plášť. Kartáčový kužel může být tak postaven, že širší základna přijde dolů, anebo nahoru. Staví se stojaté i ležaté.

Je-li u stojaté kartáčovky širší základna dole, spadne zrno ihned zpět na kartáč, jakmile od pláště odskočí, ve druhém případě — širší základna nahoře — může se stát, že zrno rychle po plášti dolů proběhne, aniž by bylo okartáčováno. Proto se staví jen stroje se širší základnou dole.

Hřídel kartáčovky konické, na kterém kartáč je naklínován, dá se posunovat nahoru a dolů. Stane se to u dolejšího čepu hřídele podobným způsobem, jakým provedeno je známé lehčení u kamenů. Přitáhnou-li se oba šrouby pomocí ručních koleček, zvedá se hřídel do výšky a s ním i konický kartáč. Tím se vzdálenost mezi kartáčem a pláštěm zmenšuje, a poněvadž tento pohyb díti se může i při práci stroje, je tím dáno libovolně silné kartáčování dle potřeby. Výhoda tato znamená velikou přednost proti kartáčovkám cylindrickým.

Obilí vevádí se otvorem v hořejší plotně, a padne na horní talíř kartáče. Odstředivou silou vrženo je ku plášti, a tady ho uchopí kartáče. Probíhá pak mezi nimi a pláštěm poznenáhlu dolů na spodní desku a vpadá do výpadové trubky.



Obr. čís. 74. Kartáčovka konická.

Výpadová trubka ústí do roury od aspirace, a vítr se strženými částmi probíhá známým větrovodem se systémem dvou klapek. Zde se průtočná plocha větru značně rozšiřuje, vítr ztrácí na rychlosti a tudíž také na síle, a ukládá těžší části ku klapkám. Lehčí části unikají ku větráku.

Při práci větrá se prostor mezi pracovním a venkovským pláštěm tím způsobem, že dole jsou mezi nimi otvory v do-

lejší plotně, a jimi nassává druhá aspirační roura. Těžší části padnou ku klapce, lehčí jdou k větráku. Větrák ssaje jen jedním otvorem.

Poněvadž se hřídel posunuje nahoru, musí být lopatky větráku užší, aby do výše mohly. Tím povstává ve větrákové skříni škodlivý prostor, který na jeho práci nepříznivě působí. Lépe by bylo, dáti na větrák plechový konus, který by se pohyboval s větrákem, pak by se tomu předešlo.

Plášť sám je ze známého materiálu, dvoudílný. Venkovský dřevěný plášť je kruhový, a nechá se odebírat. Ostatní konstrukce je tatáž, jako u eureky, též spotřeba pracovní síly, plochy pláště atd.

Pokud se týká obvodové rychlosti, počítá se s průměrem ve středu konusu a dává se mu táž obvodová rychlost, jako eurece. Aby se nedostal veliký rozdíl v rychlosti kartáče nahoře a dole, dostává konus jen malý sklon, a obnáší týž 80° proti základně.

### 3. Kartáčovky talířové.

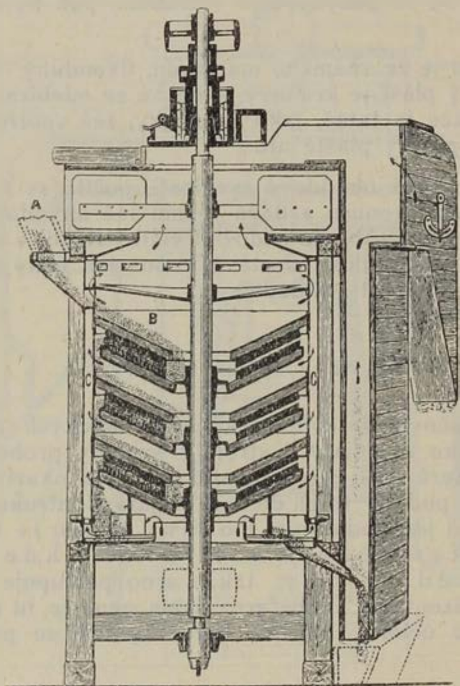
Při kartáčovkách cylindrických i konických může se státi, že jako u stojatých strojů s vrhadly proběhne náhodou některé zrno strojem, aniž by bylo okartáčováno. Váha zrna pudí je totiž dolů a stojatá kontrukce stroje toto unikání jen podporuje. Posunu tomu je zabráněno u kartáčovek talířových, kde užito je odstředivé síly, takže zrno postupuje strojem takřka horizontálně. Váha zrna sama nemůže tu mít žádné škodlivé účinky, talířové kartáčky těší se proto veliké oblibě.

Konstrukce stroje je podobná všem strojům s vrhadly, jako eurece i strojům kartáčovacím, aspoň co se týká uspořádání větrání. Místo kruhového pláště pracovního je tu několik párů talířů, od kterých stroj dostal své jméno.

Při každém páru talířů je vrchní talíř pevný, jeho kartáč obrácen je dolů, dolejší talíř je pohyblivý, kartáč obrácen nahoru, jak obrázek ukazuje.

Obilí se vevádí při *A* na rovnou, hořejší hladkou plochu kartáče. Kartáče jsou skloněny v úhlu 25—30°, takže obilí po nich dobře padá. Dostane se po hřbetu kartáče ku hřídeli, a spadne otvorem u něj na dolejší, plný a pohyblivý talíř.

Zde působí na obilí odstředivá síla a pudí ho mezi oba kartáče, takže musí stoupat do výše po hrotech žíní nebo rostliných vláken. Odstředivá síla nedopustí, aby se zrno mezi vlákny usadilo. Za to také nemůže odstředivá síla působit přímo na zrno, aby rychle z kartáčů vyběhlo, ale musí se pohybovati ve spirále k obvodu.




Obr. čís. 75. Kartáčovka talířová stojatá.

Na obvodu přepadne zrno na hřbet druhého pevného kartáče a hra se opakuje tolikrát, kolik párů kartáčů je. Bývá jeden, dva, tři i více.

Jako při eurece má i kartáčový stroj talířový větrák, který ssaje otvorem nahoře i dole. Hořejším otvorem větrá obilí při výpadu, dolejším aspiruje se stroj při práci mezi pláštěm s otvory a venkovským plným bubnem.

Pro 100 kg obilí za hodinu je třeba asi 0·1 $m^2$ pracovní plochy. Kartáče zhotoveny jsou z houževnatých vláken rostlinných z Ameriky a jejich opotřebení je i při intensivní práci dosti malé. Stroj čistí obilí v nejdokonalejším způsobu a odstraňuje všecky natržené části kožky, otírá prach ve žlábku, a odstraní i uvolněné klíčky. Silný vítr odnese ihned všechny okartáčované části, těžší ukládá v aspiraci, lehčí jdou do větráku. Ve mlýnech, kde zavedeno je praní obilí, je tento stroj nepostrádatelný, protože praním uvolní se snadněji mnoho částí slupky a jen kartáčováním se dobře oddstraní.

Výkon talířových strojů je následující:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| průměr talířů v mm: | | | | | | |
| 500, | 550, | 600, | 650, | 700, | 750, | 800 |
| obrátek za minutu: | | | | | | |
| 720, | 650, | 600, | 550, | 515, | 480, | 450 |
| výkon pro 1 pár talířů v kg: | | | | | | |
| 195, | 235, | 280, | 330, | 380, | 440, | 500 |

Jsou-li ve stroji dva, tři neb čtyři páry talířů, je výkon dvakrát, třikrát a čtyřikrát větší. Na 100 kg kartáčovaného obilí potřebuje se 0·3 HP síly.

Pohon stroje může se díti s hora, nebo s dola. Hřídel se nechá v chodu stavěti výše nebo níže známým způsobem.

Stroj s třemi páry talířů 800 mm v průměru má větrák 950 mm veliký. Dělá-li stroj 450 obrátek za minutu, je jeho obvodová rychlost

$$v = \frac{n \, . \, \pi \, . \, D}{60} = \frac{450 \, . \, 3{\cdot}14 \, . \, 0{\cdot}95}{60} = 22{\cdot}37 \text{ m}$$

Celkový tlak na větrák je

$$H = 0{\cdot}66 \frac{v^2}{8} = 0{\cdot}66 \frac{22{\cdot}37^2}{8} = 41{\cdot}3 \text{ mm}$$

Vstupní rychlost vzduchu je tudíž 5·3 m. Vstupní otvory mají průměry 450 mm, tudíž plocha pro vstup vzduchu je

$$F = \frac{2 \, . \, \pi \, . \, d^2}{4} = \frac{2 \, . \, 3{\cdot}14 \, . \, 0{\cdot}45^2}{4} = 0{\cdot}318 \text{ m}^2$$

a nassaje za vteřinu vzduchu

$$Q = F \, . \, c = 0{\cdot}318 \, . \, 5{\cdot}3 = 1{\cdot}68 \text{ m}^3$$

a za minutu

$$Q = 1{\cdot}68 \, . \, 60 = 100{\cdot}8 \text{ m}^3$$

Na pár talířů připadá výkon 500 kg, na tři páry 1500 kg. Na výkon 100 kg za hodinu připadá minutové množství vzduchu $6\cdot72\ m^2$. Je tedy větrání velmi užitečné. U eureky bylo 5 $m^3$, u loupacího stroje 6 $m^3$ a zde $6\cdot72\ m^3$.

Větrák této talířové kartáčovky vyžaduje síly

$$N = \frac{Q\,.\,H}{75\,.\,\eta} = \frac{1\cdot68\,.\,41\cdot3}{75\,.\,0\cdot6} = 1\cdot54\ \text{HP}$$

Poněvadž je výkon 1500 kg, je celková spotřeba síly stroje $15 \times 0\cdot3 = 4\cdot5$ HP. Větrák vyžaduje 1·54, ostatní je pro práci stroje a pro odpory.

### 4. Kartáčovací stroj ležatý.

Vedle kartáčových strojů se stojatým hřídelem staví se i kartáčovky ležaté. Nebylo zajisté dlouhého přemýšlení k tomu zapotřebí, aby se přišlo na kartáčovky s hřídelem ležatým. Byly tu již stroje loupací, a tu nebylo nic snazšího, nežli místo perutí ocelových, dáti kartáče. Tím se ze stroje s vrhadly stala kartáčovka, která původně vypadala jako odstředivý vysévač.

Ležaté stroje kartáčovací dostávají 6 až 10 kartáčů, které jsou našroubovány na železné perutě. Aby docílil se transport obilí od vpádu ku výpadu, postaveny jsou jednotlivé chomáčky kartáče v řadách o 30° proti vodorovné skloněných. Chomáče jsou od sebe asi 75 mm vzdáleny, takže nepovstává plná, kartáčovací plocha, ale řady chomáčů ve strmé šroubovici.

Konstrukce kartáčového stroje s ležatým hřídelem je úplně podobna loupacímu stroji. Místo perutí jsou kartáče, místo plného pláště ze smirku pracovní plášť z nějaké děrované tkaniny nebo plechu. Plášť stojí, nebo se i otáčí, je dvoudílný, a kartáče se ho smí pouze dotýkati, ne se o něj příliš tříti.

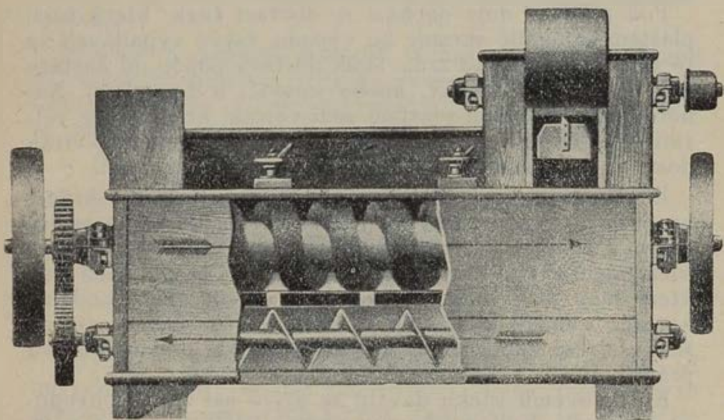
V tomto případě nepracuje pružný kartáč na zrno, které drženo je druhým pružným kartáčem, ale kartáč má odpor tvrdý, zrno a za ním pevný, nepoddajný plášť. Obvodová rychlost kartáčů musí být proto malá, aby se rychlému opotřebení jich předešlo. Protože je celý plášť otevřen, a nejsou tu plné perutě, netvoří se tak silný vír vzduchu, nebéře se všecko zrno sebou kolem do kola, a pracuje víc jen spodní půlka.

Obvodová rychlost kartáčů bývá asi 7 m za vteřinu, pracovní plochy je třeba 0·175 až 0·28 $m^2$ pro výkon 100 kg za 1 hodinu.

Stroje tyto zabírají dost místa, kartáče rychleji se opotřebují, protože kartáčují nuceně. Někdo dává přednost kartáčovkám talířovým, ačkoli ležaté mají tu nepopíratelnou výhodu, že mají pohodlný, vodorovný tah a kartáčování je velmi účinné.

## 5. Kartáčový šnek.

V menších mlýnech se často místo kartáčovky užívá kartáčový šnek a koná tu znamenitou službu. Má malou spotřebu síly, zabere málo místa, má i pohodlný tah.



Obr. čís. 76. Kartáčový šnek.

Z počátku se kartáčovacího šneku neužívalo k tomu účelu, sloužil spíš jako šrotový vysévač nebo i roztírač při vlastním mletí. Teprve později poznaly se jeho výhody i při čištění obilí.

Konstrukci tohoto stroje předvádí obr. čís. 76. Kartáčový šnek má dřevěný hřídel, z několika částí složený. Na něm sedí chomáče kartáče seskupené do šroubovice, která má pravý nebo levý závit dle obrátek stroje; závity se ovšem musí otáčeti tak, aby zrno posunovaly od vpádu ku výpadu. Aby se transport obilí ku výpadu neděl příliš rychle, a toto mohlo být ve stroji dobře okartáčováno,

nesmí mít šnek mnoho obrátek, a také ne velké stoupání závitů.

Dřevěný hřídel má v prostředku čtyřhranou železnou tyč, jejíž konce jsou z venčí zatočeny pro lůžka. Pevně stojící plášť je půlkruhový, je pouze pro dolejší půli šneku, takže hořejší jde ve volnu a nepracuje.

Plášť dá se při práci stavěti. Bývá to tkanina z drátů kulatých nebo čtyřhranných, která dole má dřevěné, nebo železné kruhy. Tyto zasahují nahoře do dvou podélných, dřevěných hranolů, jež sedí při stěnách skříně šneku. V podélných hranolích připevněny jsou šrouby, jdoucí ven ze stroje na hořejší víko, a mají tu ruční kolečka s pojišťovací matkou. Točíli se stejnoměrně těmito kolečky, zvedá se plášť a přibližuje se blíže ku šneku.

Pod pláštěm dole nachází se sběrací šnek, který části pláštěm propadlé shrnuje ku výpadu, takže vypadávají na té straně, co je vpád zrna. Šnek dostává pohon od kartáče buď ozubenými trýbky, anebo kotouči a řemínkem. Nahoře nad pracovním pláštěm sedí větrák, který může větrati obilí u vpádu, a i při práci v plášti při výpadu. Větrák dostává tah také od kartáčového šneku řemínkem.

Poněvadž se šnek točí na jednu stranu, tu závity hrnuly by obilí a opracovávaly ho jen ve čtvrti pláště ve směru točení a protilehlá by zahálela. Aby se tak nedělo, dostává šnek mimo závitů šnekových ještě 3—4 řady chomáčů žíní, které jdou přes závity rovnoběžně s osou. Tyto podélné kartáče zvedají pak obilí a hází ho na druhou stranu šneku, jaksi zpět, takže i druhá čtvrtka pláště dostává práci.

Kartáčovému šneku dávalo se dříve asi 2·6 m obvodové rychlosti. Výkon jeho byl ovšem větší, ale také větší opotřebování. Proto se teď dává jen asi 1·5 m za vteřinu.

Pokud se výkonu týká, tu při obvodové rychlosti 1·5 m zapotřebí je okrouhle 0·2 m² plochy pláště na výkon 100 kg za 1 hodinu. Při tom se počítá jen půl pláště, tedy skutečně pracující dolní půle pláště, protože horní půli nemá.

Výkony a spotřebu síly udává následující tabulka:

| Kartáčový šnek mm průměr | Kartáčový šnek mm délka | Pracovní plocha m² | Výkon za hodinu kg | Obrátek za minutu | Spotřeba síly HP |
|---|---|---|---|---|---|
| 250 | 1500 | 0·59 | 300 | 115 | 0·90 |
| 300 | 1500 | 0·70 | 350 | 95 | 1·05 |
| 300 | 2000 | 0·94 | 470 | 95 | 1·41 |
| 350 | 2000 | 1·09 | 545 | 90 | 1·63 |
| 400 | 2400 | 1·50 | 750 | 70 | 2·25 |

# III. Sběrače prachu.

Stroje s větráky pracující, tedy taráry, eureky, loupačky a kartáčovky nesmí vítr ze stroje nassátý větrati do prázdna, jako se snad dříve dělo. Dnes se obilí přesně váží, vypočte nepatrné procento na promelek, a špatně by proto pochodil ten, kdo by vítr od čisticích strojů vedl nad střechu mlýna. Vítr tento odnáší sebou ze stroje mnoho otřených částí zrna, prachu, plev a pluch a jiných odpadků, které se velmi dobře zpeněží při nejmenším do otrub. Mlynář všecky tyto odpadky s obilím přijal buď ku mletí, nebo zaplatil dle váhy, a nesmí mu z nich nic odejíti nezužitkováno.

Nehledě k peněžní hodnotě těchto odpadků přikazují již ohledy na bezpečnost proti požáru a v neposlední řadě i čistota, aby se na určitém místě shromažďovaly. To děje se zvláštními opatřeními, které se dají rozděliti na:

1. Prachové či větrové komory.
2. Sběrače prachu bez filtru.
3. Sběrače prachu s filtrem.

## 1. Prachové a větrové komory.

Když nastalo hospodárnější mletí, a přestal se vítr od mlýnských strojů větrati nad střechu mlýna, používalo se prachových či větrových komor. Zakládají se na tom principu, že vítr od stroje tlačený nechá se ve veliké prostoře roztáhnouti na několikanásobný průřez. Následkem toho ztrácí na své veliké rychlosti, a tím i tlaku na stržené části. Nemůže je proto dále odnášeti a stržené části se v tomto rozšířeném prostoru usazují.

Prachové komory jsou dřevěnými příčkami oddělené prostory, do nichž větrák ze stroje nassátý vzduch fouká. Aby dřevěné stěny nepouštěly vítr ven, musí být prkna zdělána na drážku a pero.

Protože větrák není nic jiného, než pumpa, která vzduch ze stroje vyssává a do komory tlačí, nastal by brzo případ, že vzduchotěsná komora bude plna. Vzduch se tu bude stále víc a víc stlačovat, až dostane tak velké napětí, že se bude tlačiti zpět na větrák a do stroje. Takový stroj ovšem čistit nemůžeme, prach a odpadky zůstanou v zrně a i stroj sám práší.

Proto se někdy stěny větrových komor nedávaly plné, nýbrž jen dřevěné rámy, potažené nějakou látkou nebo pytlovinou. Tato pytlovina měla zastávati cedidlo či filtr, jí měl unikati vzduch, ale prach se měl udržeti v komoře. Obyčejně ale této cedící plochy bylo málo, dále se za malou chvíli zašlehla, takže protitlak na větrák stoupal, a pak prášil stroj i komora. Ruční oklepání stěn pomůže sice na chvíli, ale na dlouho ne.

Aby v prašné komoře nenastal protitlak větru, a tím dostalo se dobré větrání u stroje, ale i správné ukládání prachu bez prášení po mlýně, musí mít větrová komora odpad větru. Do komory vhání se vítr dole, při podlaze, v komoře ztrácí na své rychlosti, a stržené části ukládá. Nahoře v komoře může mít pak odpad větru, který nemusí být velký co do průřezu, protože k němu vystupuje vzduch čistý, nic sebou nenesoucí, a ten může zase s větší rychlostí unikati ven. Odpad větru ven musí býti svislý.

Aby se ukládání prachu v komoře podporovalo, je radno komoru přehraditi dřevěnými přepážkami na několik oddělení. Oddělení mohou být na 1·5 m od sebe, délka čím větší, tím lepší. Vede-li se vítr do komory dolem v pravo, udělá se u první přepážky právě tak velký otvor, ale v levo, u druhé zase v pravo, atd. Vítr tedy musí stále lomiti svůj směr, a tím snáze stržené části ukládá. Poslední oddíl má pak svislou odpadní rouru do volna, na kterou se dá stříška proti dešti.

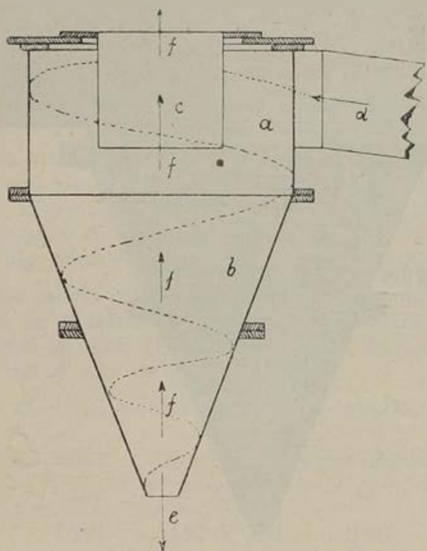
Odpadky v komoře uložené možno ručně vyměsti, nebo je dno komory vytvořeno co koše, anebo se použije šneků. Místo plných příček možno užíti též stěn žaluziových plátěných, hlavně se k tomu ale hodí drátěné tkaniny. Jsou-li příčné stěny tři, dostane první tkanina otvory 5, druhá 4 a třetí 3 mm veliké. Obyčejně tři takové stěny stačí, aby se vzduch mohl nechat co čistý unikat. Musí se ale ručně oklepávati, což není nic příjemného, ačkoli to jde z venčí. Obyčejně se zapomene, otvory se zanesou, a je po správné funkci stroje. Plné stěny s otvory jsou spolehlivější.

Lepší než obyčejné prašné komory jsou tak zvané větrové věže. Je to jakási šachta, jdoucí všemi poschodími mlýna. Dolů do této šachty větrají všecky čisticí stroje, a půdorysná plocha se vypočte tím, že se počítá s vystupující rychlostí větru 1·25 m za vteřinu. Ve všech poschodích se šachta postupně rozšiřuje, takže tato rychlost se stále ještě zmenšuje. Tím padá prach stále dolů, kde se sbírá a rourami odvádí. Takřka úplně čistý vzduch vystupuje vzhůru otvorem ve střeše ven. Pro tento otvor ve střeše

počítá se s rychlostí vzduchu 6 m za vteřinu, a dle toho se zjistí jeho velikost.

## 2. Sběrače prachu bez filtru.

Mezi mnohými konstrukcemi tohoto druhu udržel se jedině t. zv. cyklon. Je to sběrač prachu bez filtru a bez jakéhokoli pohonu.



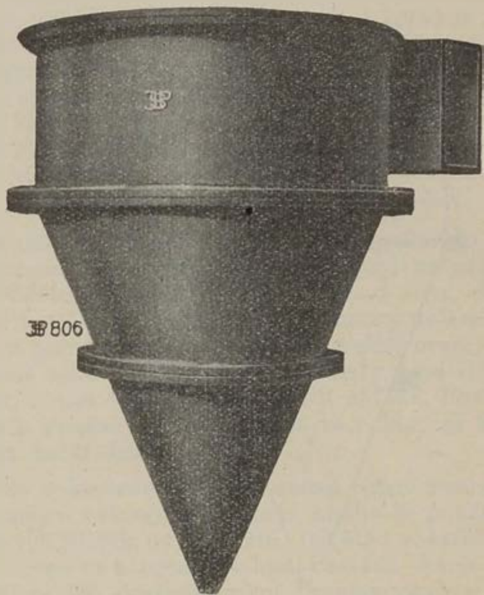

Obr. čís. 77. Cyklon v řezu.

Je to plechový konus *b*, který má nahoře válcový nástavek *a*. Z celé výšky přístroje připadá na válcovou část jedna třetina, na kužel dvě třetiny.

Cyklon je nahoře i dole otevřený. Na víku jeho sedí svou dřevěnou obrubou plechový válec *c*, dole i nahoře otevřený. Dolejší konus má otvor při *c*, takže je strojem shora dolů viděti. Válec *c* je tak dimensován, že průtočná jeho plocha je 2 a půlkrát tak veliká, jako plocha otvoru v rouře *d*.

Vítr vstupuje do přístroje rourou *d*, která musí jít pod sklonem, aspoň v poslední své části. Obyčejně má část *d* 1·2 m délky, a při tom má 200 mm či 17% sklonu proti vodorovné. Na poloze ostatní roury nesejde.

Roura musí být proto skloněna, aby vítr narážel na víko cyklonu. Zde se odráží, a pak krouží kolem dokola stěn cyklonu. Při tom povstává odstředivá síla, která vrhá částečky prachu na stěny a ty pohybují se ve spirále níž




Obr. čís. 78. Cyklon firmy Jos. Prokopa synové, Pardubice.

a níže, až přístroj při *e* opouští. Poněvadž vzduch při své cestě dolů stále se dostává do užší prostory, přejde konečně do středu cyklonu, a ve směru šipek *f* stroj válcem *c* opouští. Je-li roura *c* dvaapůlkrát větší než roura *d*, vystupuje vzduch rychlostí dvaapůlkrát menší.

Z cyklonu vystupující vítr není úplně čistý, něco nejjemnějšího prachu přec sebou odnáší. Odporučuje se proto, vésti vítr od něj do volna rourou, jestliže se nemá prášit ve mlýně. Má-li se i tento prach zachytit, musí se vésti do prachové komory anebo do filtru.

Při použití cyklonu je podmínkou, aby do něj foukal vítr vždy pouze jediný větrák, a nikdy ne jich více. Vítr musí se do cyklonu foukat pod tlakem, musí se tam silou vhánět, aby dostal svůj kroužívý pohyb v přístroji. Jen tímto kroužívým pohybem povstává odstředivá síla a její účinek je vrhání prachu na stěnu. Větrá-li do cyklonu víc větráků, při čemž není možno, aby všecky stejný tlak vyvozovaly, nepočne vzduch v přístroji kroužit, nýbrž vrací se zpět do větráku, který má menší tlak. Tím pak neukládá se prach v cyklonu, ale větrá se do mlýna zpět do stroje.

Tím je také dokázáno, že tření vzduchu v cyklonu při ukládání prachu větší tlak a tudíž i větší práci vyžaduje, nežli dává větrák s menším napětím, do nějž se vítr vrací. Vyžaduje tudíž i cyklon hybnou sílu, a to tím, že zvětšuje tlak na větrák, který větrá ne do prázdna, ale do nádoby, kde panuje tlak.

Je ovšem možno, aby i víc větráků větralo vítr do jednoho cyklonu, ale věc se musí udělati jinak. Nutno tu udělati větrák, který nassává ode všech větráků čisticích strojů, a pak teprve do cyklonu fouká. Takový větrák potřebuje málo síly, protože vítr se mu větší rychlostí již podává.

Cyklony a jejich velikost stanoví se dle množství vzduchu, které za vteřinu může pojmouti. Počítá se, že na 1 m³ vzduchu strojem čisticím za vteřinu dávaného je třeba asi 0·6 m³ obsahu cyklonu.

Velikost cyklonů udává následující tabulka:

| Průměr mm | Výška mm | Otvor přívodní mm | Obsah cyklonu m³ | Pojme vzduchu za 1 min. m³ |
|---|---|---|---|---|
| 920 | 1680 | 152 × 254 | 0·60 | 50 |
| 1070 | 1880 | 203 × 330 | 0·92 | 96 |
| 1220 | 2080 | 228 × 406 | 1·30 | 150 |
| 1370 | 2440 | 254 × 508 | 1·80 | 226 |
| 1525 | 2640 | 305 × 508 | 2·45 | 297 |
| 1680 | 3000 | 356 × 508 | 3·30 | 345 |
| 1830 | 3200 | 356 × 559 | 4·10 | 436 |

Při tom nutno ovšem znáti, jaké množství vzduchu za minutu ten který stroj čistící dává.

U taráru čtyřvětrového zjištěno bylo, že dává za vteřinu 0·706 m³ vzduchu. Za minutu je to 42·36 m³. Tarár sám měl šířky kanálů 800, a dává-li čtyřvětrový asi 135 kg na 1 dm

šířky výkonu, je to 1080 kg za hodinu. Na 100 kg výkonu připadá tudíž za minutu okrouhle 4 $m^3$ vzduchu.

Při eurece nalezeno bylo na týž výkon 5 $m^3$, při loupačce 6 $m^3$, při kartáčovce 6·72 $m^3$. Při kartáčovce zdá se být množství vzduchu přehnáno, stačí zajisté tolik, co při loupačce. Dostane se pak spotřeba vzduchu za 1 minutu při hodinovém výkonu 100 kg:

| | |
|---|---|
| u taráru . . . . . . . . . | 4 $m^3$ |
| u eurek . . . . . . . . . | 5 $m^3$ |
| u loupaček . . . . . . . | 6 $m^3$ |
| u kartáčovek . . . . . . . | 6 $m^3$ |

Měl by se stanoviti cyklon pro tarár s výkonem 1200 kg za hodinu. Vzduchu dává $12 \times 4 = 48\ m^3$ za minutu, a stačil by tudíž cyklon s obsahem 0·6 $m^3$, který za minutu pojme 50 $m^3$ vzduchu.

### 3. Sběrače prachu s filtrem.

Veliká množství vzduchu lze zbaviti prachu použitím sběrače prachu s nějakou filtrační (cedicí) látkou, a to při značně menší spotřebě místa. I tu povstaly mnohé důmyslné konstrukce, ale vrch podržel hadicový sběrač prachu následkem své jednoduchosti a dobrého výkonu. Těchto hadicových sběračů prachu užívá se nejen při strojích ku čištění obilí, ale i ku strojům na čištění krupic a dunstů, dále též při aspirování mlecích strojů.

Rozeznávají se dva druhy hadicových cedičů či filtrů:

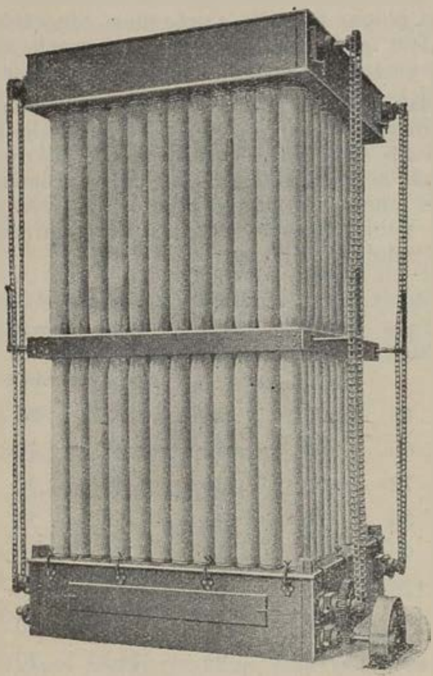
1. Tlakové sběrače prachu s hadicemi, do kterých se vítr s prachem od strojů vhání či tlačí.

2. Ssací sběrače prachu s hadicemi, ze kterých se vzduch větrákem vyssává.

První druh užívá se při čištění obilí takřka výhradně, druhý ku aspirování mlecích strojů. V novější době se někdy i do čistírny obilí dávají ssací sběrače prachu místo tlakových.

Tlakový hadicový sběrač předvádí obr. čís. 79. Jsou to dvě skříně dřevěné, horní a dolní, libovolného půdorysu. Skříně mají otvory s plechovými hrdélky, a na ně připevněny jsou hadice z nějaké látky. Užívá se kalika nebo moldonu.

Do hořejší skříně se vzduch fouká od větráku čisticích strojů, a vnikne odtud do hadic. Hadicemi se vzduch cedí, přestupuje do prostor mlýna, a prach padá jimi dolů do dolejší skříně.



Obr. čís. 79. Tlakový filtr hadicový.

Aby se hadice nezašlehly, uspořádán je tu dřevěný rám, který má ve vnitřku dráty kolmo na sebe postavené. Dráty tvoří otvory menší, než průměr hadic. Těmito otvory hadice prochází, a jsou v nich jaksi smáčknuty. Rám s dráty pohybuje se nahoru a dolů, a při tom jaksi hadice mne, stírá, takže přilnutý prach se odstraňuje a padá dolů.

Rám visí na rozích na čtyřech řetězech, pohybujících se na řetězových trýbech. Pohybují-li se řetězy, běhá rám nahoru a dolů.

Prach padá do dolejší skříně a není-li pod ní koš, dostávají hřídele řetězových kol ve vnitř shrnovadlo na řetízku se pohybující, které prach na jednu stranu hrne. Na tuto stranu dává se pak krátký šnek, jímž se prach k výpadu do nějaké trubky dopravuje.

Na tom místě, kde hadice prochází stíračem, zmenšuje se průtočná plocha pro vítr, takže musí zde větší rychlostí probíhati. Tím také béře sebou přilnutý prach, a poněvadž stírač ustavičně běhá, čistí tím hadice po celé délce.

Hadice tlakových filtrů mají 8—10 cm průměr, a bývají 2 až 3 m dlouhé. Nejčastěji jsou 2 a 2·5 m dlouhé a to proto, že delší dávají stroj příliš vysoký, takže někdy výška ve mlýně na něj nestačí. Hadic 8—10 cm v průměru seskupí se tu velmi mnoho na malém prostoru a bývá jich až ke třem stům. Velikost plochy cedicí u běžných druhů udává následující tabulka:

| Počet hadic | Průměr hadic mm | Při délce hadic 2000 mm plocha v m² | Při délce hadic 2500 mm plocha v m² | Počet obrátek za minutu |
|---|---|---|---|---|
| 48 | 90 | 26 | 32 | 70 |
| 60 | 90 | 32 | 41 | 70 |
| 72 | 90 | 39 | 49 | 70 |
| 84 | 90 | 45 | 57 | 70 |
| 96 | 90 | 52 | 65 | 70 |
| 120 | 90 | 65 | 81 | 70 |
| 144 | 90 | 78 | 97 | 70 |
| 168 | 90 | 91 | 113 | 70 |
| 180 | 90 | 97 | 122 | 70 |
| 204 | 90 | 110 | 138 | 70 |
| 216 | 90 | 117 | 146 | 70 |
| 240 | 90 | 130 | 162 | 70 |
| 288 | 90 | 156 | 194 | 70 |

Do tlakového sběrače prachu může větrat i více strojů zároveň a je radno, hořejší skříň pak dělit, aby každý větral do svého oddílu. Má-li se dělit i usazený prach, musí se rozdělit i skříň dolejší.

Pokud se výkonu tlakových filtrů týká, nejsou zde názory jednotné, odborné knihy udávají cifry, které se roz-

cházejí o sta procent. Jedno starší udání tvrdí, že 1 $m^2$ filtrační plochy může za vteřinu ceditі 0·3 $m^3$ vzduchu s prachem. Zde by tedy procházel vzduch hadicí rychlostí 0·3 m za vteřinu. Za minutu by procezeného vzduchu na 1 $m^3$ bylo 18 $m^3$. V praksi se ale ukázalo, že tato filtrační plocha nestačí, musí býti mnohokráte větší.

Hadicový sběrač prachu nepotřebuje sice žádné obsluhy, ale nebylo by správné, nevšímati si ho vůbec. Nutno uvážiti, že venkovské stírání není dokonalé, a hadice se po delším čase přece zašlehují. Proto je radno, filtr denně na 10 minut zastavit, a hadice jednu po druhé řádné oklepati. Nevětrá-li se do filtru vítr, spadne všechen prach dolů a hadice jsou čisté. V tom případě mohou propustit těch 18 $m^3$ za minutu na plochu 1 $m^2$, ale ne dlouho, již po kratší činnosti následkem ucpání prachem propouští vzduchu mnohem méně. Že filtr je zašlehnut, pozná se i na čisticím stroji, obilí z něj vycházející není čisté. Po ručním důkladném oklepání hadic se čištění hned zlepší.

Kettenbach předpisuje následující velikosti cedících ploch:

| | |
|---|---|
| tarár až do střední velikosti . . . . . | 50 $m^2$ |
| tarár od střední do největší velikosti . . . | 60—65 $m^2$ |
| loupací stroj do střední velikosti . . . . | 60—65 $m^2$ |
| loupací stroj od střední do největší vel. . | 70—80 $m^2$ |
| kartáčovka do střední velikosti . . . . | 60—65 $m^2$ |
| kartáčovka od střední do největší vel. . . | 70—80 $m^2$ |

Inženýr Robert Stahb rozděluje tuto věc určitěji, a přichází k následujícímu výsledku, sestavenému v tabulce:

Tabulka velikosti cedicí plochy dle ing. Stahba:

| Hodinový výkon čisticích strojů v kg: tarár | loupačka | kartáčovka | Počet hadic 8—10 cm v průměru a 2—2·3 m délky |
|---|---|---|---|
| do 750 kg | 400—500 kg | 500—600 kg | 48 |
| do 1500 kg | 600—700 kg | 700—900 kg | 60 |
| do 2500 kg | 800—900 kg | 1000—1200 kg | 84 |
| do 4000 kg | 1000—1200 kg | 1300—1500 kg | 84 |
| do 5000 kg | 1300—1500 kg | 1600—2200 kg | 96 |

Dle téhož autora má se volit cedící plochy:

1. Předčištění pro obilní sila:

Pro taráry až do 250 q hod. výkonu na každý 1 q 0·25 $m^2$, od 250 do 500 q hod. výkonu 0·25 až 0·15 $m^2$ cedící plochy.

2. Předčištění obilí ve mlýně:

| | | |
|---|---|---|
| Pro tarár do | 6 q za 1 hod. | 5 $m^2$ plochy pro 100 kg |
| Pro tarár do | 7—15 q za 1 hod. | 5—3 $m^2$ plochy pro 100 kg |
| Pro tarár | 16—40 q za 1 hod. | 3—1·5 $m^2$ plochy pro 100 kg |
| Pro tarár | 41—50 q za 1 hod. | 1·5—1·4 $m^2$ plochy pro 100 kg |

3. Vlastní čištění:

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pro loupačku | 4— 7 | q za | 1 | hodinu | 9—6 | $m^2$ | plochy pro | 100 kg |
| „ „ | 8—12 | „ „ | 1 | „ | 6—5 | „ | „ „ | 100 „ |
| g „ | 13—22 | „ „ | 1 | „ | 5—3·5 | „ | „ „ | 100 „ |
| Pro kartáčovku nebo kart. šnek | 4—9 | q za | 1 | hodinu | 7—5 | $m^2$ | plochy pro | 100 kg |
| „ „ „ | 10—15 | „ „ | 1 | „ | 5—4 | „ | „ „ | 100 „ |
| „ „ „ | 16—30 | „ „ | 1 | „ | 4—2·5 | „ | „ „ | 100 „ |

Tato udání nemohou však býti správná. Každé 100 kg čištěného obilí potřebuje jisté kvantum vzduchu. Je-li toho obilí dvakrát, třikrát více, je třeba též dvakrát, třikrát více vzduchu. Má-li pak vzduch usazovat všechen prach ve filtru, musí mít stále svou nejmenší rychlost, kterou z hadic vystupuje. Jestliže Stahb předpisuje u taráru pro výkon 6 q 5 $m^2$ filtrační plochy na 100 kg a při taráru na výkon 41—50 q jen 1·4 $m^2$ plochy, musí při tomto velkém taráru následkem malé cedící plochy probíhati vzduch hadicemi 3·5krát tak rychle, jako u taráru malého. Bude mít proto 3·5krát takovou rychlost, tedy mnohem větší sílu. Následkem toho zvětší se tlak zpátky na větrák stroje, a s rychle proudícím vzduchem vyvětrá se do mlýna hadicemi i prach.

I zde nutno říci, že nelze tu věc ošiditi tak, aby větší stroj dělal tutéž práci stejně dobře s menší plochou cedicí, jako stroj malý s velkou plochou. Potřebuje-li 100 kg čištěného obilí u taráru 4, u eureky 5, u loupačky a kartáčovky 6 $m^3$ vzduchu za minutu, stoupá tato spotřeba v pří-

mém poměru na každé další 100 kg, a v přímém poměru musí stoupat i cedící plocha. Dle této úvahy neměl by pravdu ani Kettenbach, ani Stahb, nýbrž Uhland, jemuž následující přibližně odpovídá.

Aby hadicové filtry pracovaly naprosto bezpečně, musí být na každý 1 $m^3$ foukaného vzduchu za minutu 1 $m^2$ cedící plochy, bez ohledu na velikost výkonu stroje. Vzduch vystupuje pak z hadic rychlostí jen 0·017 m za vteřinu, takže ukládání prachu je bezpečné. Protože pak dává na výkon 100 kg za 1 hodinu za minutu vzduchu:

| | |
|---|---|
| tarár . . . . . . | 4 $m^3$ |
| eureka . . . . . . | 5 $m^3$ |
| loupačka . . . . | 6 $m^3$ |
| kartáčovka . . . . | 6 $m^3$ |

musí být na každých 100 kg výkonu tolik $m^2$ plochy, mnoho-li vzduchu pro týž výkon je třeba.

Pro tarár s výkonem 600 kg za hodinu měl by se postaviti hadicový sběrač prachu. Vzduchu potřebuje za minutu $6 \times 4 = 24$ $m^3$, tudíž dostane cedící plochy 24 $m^2$. Tomu by odpovídal hadicový sběrač se 48 hadicemi při 90 mm průměru, a 2000 mm délky. Loupačka na výkon 500 kg za hodinu dává vzduchu $5 \times 6 = 30$ $m^3$, a cedící plochy dostane 30 $m^2$, tedy 60 hadic $90 \times 2000$ mm. Tarár na výkon 12 q za hodinu dá vzduchu $12 \times 4 = 48$ $m^3$, cedící plochy vyžaduje 48 $m^2$, tedy 72 hadic $90 \times 2500$ mm.

# IV. Kropení obilí.

Při mletí obilí na ostrých, pískovcových kamenech bylo všeobecným zvykem, že se pšenice bez výminky kropila. Obilí se nakropilo obyčejnou zahradní konví a přeházelo dřevěnou lopatou k vůli stejnoměrnému navlažení. Kropilo se několik hodin před mletím, aby se dal obilí čas ku natáhnutí vláhy do slupky. Tím se stala slupka houževnatější, držela víc pohromadě, vzdorovala víc roztírání kameny, vysévala se snadněji ven, a mouka byla proto lepší.

Kropením se obilí nečistí, a nepatřilo by ku čištění jeho. Bývá ale poslední prací před semíláním obilí a proto se ku čištění připojuje.

Kropení obilí doporučují mnozí odborníci i dnes, jestliže se mele pšenice na ka-

menech a jedná-li se o pšenici zámořskou, uměle sušenou. Dále při mletí na plocho při ostrých, pískovcových kamenech anebo i při mletí na vysoko, je-li pšenice tvrdá, přeschlá.

Nedá se zapírati, že mouka z kropené pšenice je vlhčí než z nekropené, a tudíž nemá takovou trvanlivost. Tato nevýhoda vystoupí ještě silněji při mletí na plocho, kde mletí děje se rychle, bez pomalého šrotování a čištění krupic a dunstů větrem. Není tu čas, aby průběhem mletí se část vody vysušila, jako při mletí vysokém.

Kropení obilí má tedy výhodu snadnějšího oddělování slupek a otrub, tedy čistší mouku, ale při tom tu vadu, že mouka z kropeného obilí má větší obsah vody.

Jestliže se kropí, musí se to díti opatrně a přiměřeně. Je třeba hleděti k jakosti pšenice. Měkká pšenice nepotřebuje nakropení, jako tvrdá. Čím tvrdší a křehčí, rohovitější je nekropená pšenice, tím snáze rozdrtí ostrý kámen její slupky na drobné částečky, které tím hůře se dostávají z mouky ven.

Při mletí na válcích ztratilo kropení obilí úplně své oprávnění a to proto, že rýhy stolic nenapadají slupku tak ostře, jako kameny. I dobrá špicovna, tedy dobře vyčištěné obilí, činí kropení zbytečným. Jestliže se přes to k němu sáhne, je to jen v případech výminečných, tehdy, když je obilí přeschlé.

V našich krajích stává se jednou za více let, že v době zraní obilí je nedostatek dešťů při veliké teplotě, a tu obilí přeschne, má menší obsah vody, nežli normálně. Ze zámoří, z Ameriky a i z Ruska dostáváme někdy obilí suché, jako pepř, ku př. žito, přeschlé tak, že div se samo nedrtí. Toto přeschlé obilí je tak křehké, že našimi stávajícími stroji bychom ho nesemleli, tedy neoddělili mouku a otrubu zvlášť, nýbrž semleli ho dohromady na šrot i se slupkou. Aby se tak nestalo, musí se kropiti, a znovu budiž připomenuto, že kropí se jen obilí přeschlé, ne normální.

Jak silně se má kropit, je věc zkušenosti. Obyčejně stačí 2½ až 3½ litru vody na 100 kg obilí.

Někteří odborníci doporučují nakropené obili nechat odstáti a sice po dobu 5—6 hodin při pšenici, při žitě 2 hodiny. V té době má se vlhkost pravidelně do slupky rozděliti. Jiní zase myslí, že kropiti se má ještě méně a krátce před šrotováním. Obilí se nechá jen tak dlouho odstáti, aby

se válce nemazaly, a tím prý se nejlepšího výsledku docílí. Na žádný pád nemá se měkčí kropené obilí nechat tak dlouho stát, jako bylo při pískovcích. Zde se jednalo o pěknou mouku, a mimo slupky musel i vnitřek zrna vlhkost natáhnouti. Dá-li se jen málo vody, a nenechá-li se obilí čas, aby jí do sebe mohlo natáhnouti, zůstane jádro suchým a jen slupka se navlhčí.

Není snad ani třeba připomínat, že obilí je hygroskopické, t. j. táhne z okolí vlhkost do sebe. Kožky oplodí a osemení jsou sice neprostupny vodě, ale kolem klíčku dá se i vnitřek zrna navhlčiti. Vodou z venčí vedenou navlhčí se i kožky. Smíchá-li se obilí přeschlé s vlhkým, natáhne suché do sebe vlhkost druhého, takže se navlhčí také. V tomto případě odpadne kropení, suché obilí se navlhčilo způsobem jistě nejvhodnějším.

Někdy se odporučuje nakropené a odstálé obilí hnáti znovu přes loupačku, nebo kartáčovací stroj.

Kropení přeschlého obilí v menších mlýnech děje se obyčejně jen ručně. Vyčištěné obilí vysype se na nízkou hromadu, nakropí se, přehodí se několikrát lopatou a nechá se odstáti. Někde mají nějakou nádobu, ze které voda kape do šneku, nebo trubky, kde obilí se dopravuje. Obojí způsob není ale přesně správný, některá partie obilí navlhčí se víc, jiná méně. Tomu odpomáhá samočinný přístroj na kropení obilí.

## 1. Kropicí přístroj.

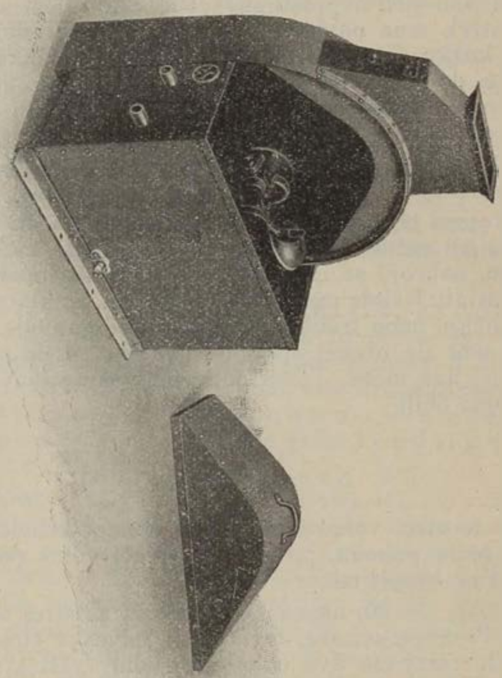
Je to stroj velmi jednoduchý a nepotřebuje žádné síly ku svému pohonu, protože jím otáčí volně padající obilí, které se kropit má.

V obr. čís. 80. naznačen je takový přístroj od firmy Josefa Prokopa synové, továrna na mlýnské stroje v Pardubicích. Stroj má dvě oddělení, zadní vyšší a užší, přední širší.

V zadním užším oddělení nachází se korečkové kolo na způsob kola na svrchní vodu. Na něj vede se s hora trubkou obilí a svou váhou ho otáčí. Hřídel tohoto kola jde ven do druhé komůrky, kde na něm jsou upevněna zahnutá čerpadla. V této komoře je voda, čerpadla se točí v ní, nabírají vždy určitou část vody, která přitéká pak přímo do přiváděného obilí.

Pod strojem umísťuje se pak ještě tak zv. **kropicí šnek**, s malým stoupáním závitu, kde se obilí důkladně promíchá a vede se do reserváru k uložení.

Množství přiváděné vody reguluje se pomocí ventilu a plováku a je přesně řiditelné. Voda se přivádí potrubím, připojeným na stroj. Jakmile přestane přítok obilí, zastaví se celý stroj, protože se neotáčí.



Obr. čís. 80. Kropicí přístroj.

Přístroje lze stejně dobře použíti jak pro žito, tak i pro pšenici a pracuje úplně samočinně.

Kropení provádí se bezprostředně před semíláním. Zrno ponechá se v zásobníku jen několik hodin ležeti, aby se vlhkost stejnoměrně na celý obvod zrna rozdělila.

Tím se docílí toho, že slupka při šrotování nebo mletí drží pohromadě, nedrtí se, odděluje se lépe od jádra, i se lépe vysévá od mouky.

Rozměry strojku a výkon udává tabulka:

| Číslo | Vnější rozměry mm délka | šířka | výška | Výkon za hodinu kg |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 675 | 380 | 780 | 300—3000 |
| 2 | 675 | 425 | 780 | 3000—5000 |

# V. Zařazení strojů ve špicovně a spotřeba síly.

Stroje ve špicovně či čistírně obilí zařazeny musí býti dle určitého pořadu za sebou a to proto, aby jeden stroj připravoval práci druhému. Bylo řečeno, že čistírna obilí má stroje předčisticí a stroje vlastního čištění, jakož i nastíněn postup prací, jak za sebou následují.

Aby v čistírně strojů nebylo zapotřebí mnoho pomocných strojů, hlavně výtahů, staví se čisticí stroje pod sebe, jeden podává obilí druhému. Při špicovně hledí se vyjíti se dvěma výtahy: první, suchý či zrnový, nese nečištěné obilí na stroje, obilí jimi projde až dolů, a druhý výtah nese čisté již obilí na mlecí stroje.

V příštím některém díle »Mlynářství a stavba mlýnů« dojde ku popisu těchto pomocných strojů, o nichž se prozatím dále není třeba rozšiřovati. Ale nutno je aspoň přibližně zjistiti sílu, potřebnou pro pohon výtahů.

Práce výtahu rozpadá se na zdvihání určitého břemene do určité výše, na odpor třením v lůžkách horního a dolního kotouče, a na odpor, který klade dole do naběráku nabírané melivo, jakož i vzduch.

Pro rychlý počet spotřeby síly u výtahu stačí, řekne-li se, že užitečný výkon je asi 70%, s čímž se dá už počítati.

Mimo výtahů je potřeba síly i ku vlastnímu otáčení transmis. Síla ku čištění obilí potřebná počítá se totiž již od hnacího motoru, ale než se na stroje převede, je tu ztráta. Ta činí 8—12%, ve střední hodnotě 10%. Je-li tedy síla u motoru 100%, je síla na pracovním stroji 90% a opačně

zase, má-li stroj 90%, je třeba připočísti $^1/_9$ či 11% k této síle stroje, aby se zjistila síla motoru.

Ve špicovně obilí mají být postupně všecky stroje předčištění i vlastního čištění, takže se dostane:

p r o p ř e d č i š t ě n í:

| | |
|---|---|
| 1. Odstranění přimíšenin menších a větších než zrno: | žejbra, prachové a hrudové vysévače. |
| 2. Odstranění poměrně lehčích a těžších přimíšenin: | taráry, přístroje na vybírání kaménků, magnetové aparáty |
| 3. Odstranění přimíšenin odlišného tvaru: | koukolníky, vybírače pásové, přebírače šnekové. |

p r o v l a s t n í č i š t ě n í:

| | |
|---|---|
| 1. Odstranění prachu, klíčku vousků a dřevité kožky: | eureky, špičáky, loupací stroje, kartáčovky. |

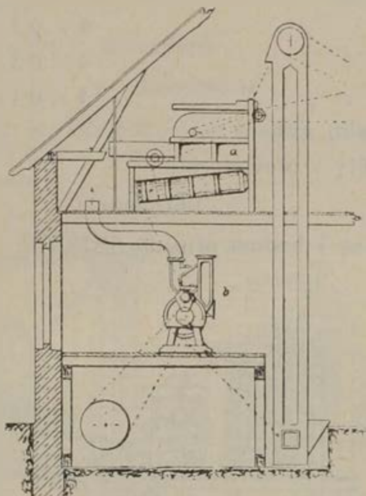
Je zřejmo, že čím důkladnější špicovna, tím vyčištění obilí lepší. Avšak důležitou roli hraje tu nejen peněžní náklad, ale i spotřeba síly. Není zajisté možno dáti do špicovny tolik strojů, že by se pro samé čištění nedostalo ani na mletí. Proto se věc dle možnosti zjednodušuje.

Častokráte se místo prachového a hrudového vysévače užívá levnějšího žejbra. Žejbro snad práší, snad způsobuje otřesy, ale je velmi levné. Poněvadž stroje vlastního čištění pracují většinou s větráky, vynechává se někdy i tarár, hlavně při strojích loupacích. Při špičáku bez větráku nemá se tarár vynechat. V našich menších mlýnech najdou se prarozmanité čistírny obilí, a ačkoli snad v každém směru nevyhovují, jsou proti jiným přec jen daleko dokonalejší.

V obr. čís. 81 je čistírna, mající tarár se žejbrem, pod tarárem je koukolník. Od koukolníku vede se obilí na loupací stroj s nepřetržitým přívodem zrna. Vítr od taráru a loupačky větrá se do prachových komor. Zrnový výtah nese obilí na žejbro, toto proběhne stroji dolů a druhý výtah vynese ho zase nahoru ku mlecím strojům. Kdyby tato špicovna měla výkon 500 kg za 1 hodinu, tu dopravují oba výtahy za 1 hodinu 1000 kg obilí. Za vteřinu dopravované množství je okrouhle 0·28 kg. Je-li výška výtahů 10 m, je spotřeba síly

$$N = \frac{0{\cdot}28 \,.\, 10}{75 \,.\, 0{\cdot}7} = 0{\cdot}053 \text{ HP}$$

Jak viděti, potřebují výtahy sílu nepatrnou, což plyne z nepatrného vteřinového výkonu. Deset výtahů této výkonnosti a výšky dopravní spotřebuje asi ¼ HP.



Obr. čís. 81. Jednoduchá čistírna obilí.

Celá tato čistírna by vyžadovala síly:

| | | |
|---|---|---|
| tarár se žejbrem . . | 5 × 0·2 HP = | 1·00 HP |
| koukolník asi . . . | | 0·10 HP |
| loupací stroj . . . | 5 × 0·7 HP = | 3·50 HP |
| 2 výtahy . . . . | | 0·05 HP |
| 10% na ztráty v převodech . . . . | | 0·51 HP |
| | Úhrnem . . . | 5·16 HP |

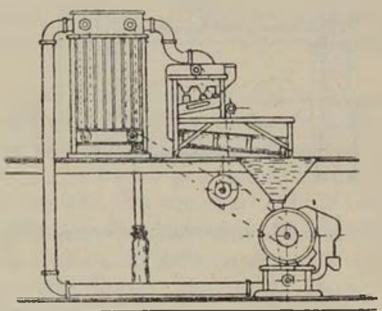
Připadá tudíž na 100 kg za hodinu něco víc, než 1 HP.

Kdyby byla čistírna obilí, mající prachový a hrudový vysévač, koukolník, eureku a špičák, po špičáku pak malý, jednovětrový tarárek, byl by výpočet podobný. Na prachové a hrudové vysévače možno vzíti dle dříve počíta-

ného příkladu 0·05 HP za každých 100 kg za 1 hodinu. Je-li celkový výkon špicovny za hodinu 400 kg, dostane se:

| | | |
|---|---|---|
| prachový a hrudový vysévač . | 4 × 0·05 = | 0·20 HP |
| koukolník asi . . . . | | 0·10 HP |
| eureka . . . . . . . . . | 4 × 0·3 = | 1·20 HP |
| špičák . . . . . . . . . | 4 × 0·3 = | 1·20 HP |
| tarárek . . . . . . . . . | 4 × 0·1 = | 0·40 HP |
| 2 výtahy jako výše . . . | | 0·05 HP |
| 10% na ztráty v převodech . . | | 0·35 HP |
| Úhrnem . . . | | 3·50 HP |

Na 100 kg za 1 hodinu připadá 0·875 HP.



Obr. čís. 82. Špicovna s loupačkou periodickou.

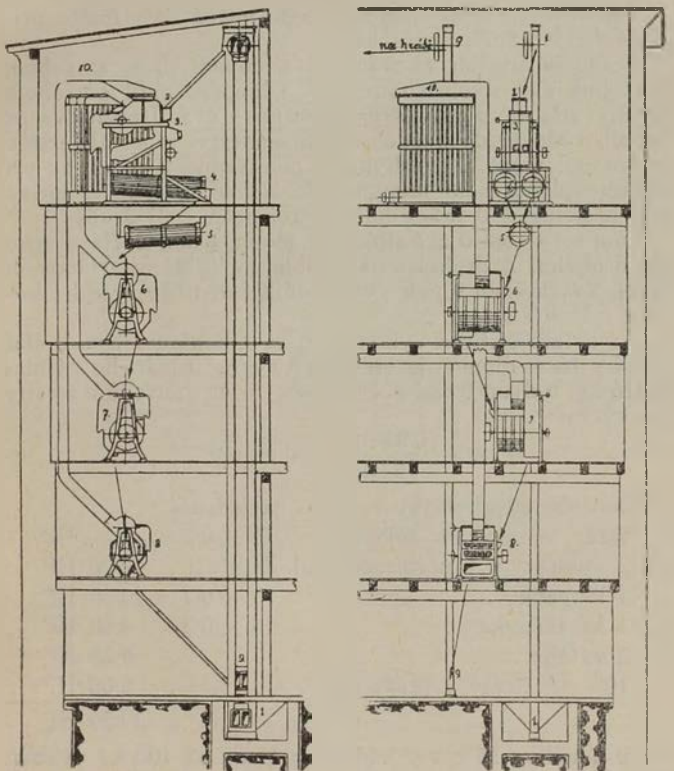
V obr. čís. 82 naznačená čistírna podobá se velmi předchozí. Rozdíl je ten, že tarár má spodní žejbro a loupačka je periodická.

Obilí padá na žejbro taráru, je větráno při vpádu i výpadu, žejbro vyseje prach a výskok. Pak následuje koukolník, po něm loupačka s přerušovaným přívodem zrna. Poněvadž loupací stroj periodický odměřuje si vždy dávku obilí, musí mít nad sebou zásobní koš.

Tarár i loupací stroj větrají svůj vítr do hadicového cediče. Kdyby byl výkon 600 kg za 1 hodinu, byla by spotřeba síly následující:

| | | |
|---|---|---|
| tarár se žejbrem . . | 6 × 0·2 HP = | 1·20 HP |
| koukolník asi . . . . . . . . | | 0·10 HP |
| loupací stroj periodický . | 6 × 1 HP = | 6·— HP |
| 2 výtahy . . . . . . . . . . | | 0·05 HP |
| 10% ztráty v převodech . . . . | | 0·81 HP |
| dohromady . . . | | 8·16 HP |

Poněvadž se čistí 600 kg za hodinu, je spotřeba síly na 100 kg 1·36 HP.



Obr. čís. 83. Špicovna pro větší výkon.

V obr. čís. 83 naznačena je důkladnější čistírna pro větší výkon.

Zrnový výtah čís. 1 vynáší obilí na automatickou váhu 2, která samočinně proběhlé množství znamená. Z váhy vypadá obilí do taráru se spodním žejbrem, po kterém může býti ještě magnetový aparát.

Pak padá obilí do dvou koukolníků vybíračů. Kulovatiny z nich přebírá třetí koukolník přebírací. Na to následují dva loupací stroje s nepřetržitým přívodem zrna.

Loupací stroje by měly býti vedle sebe, a na každý se měla vésti polovice zrna. Ale přišlo se na to, že je lépe, jestliže jeden pracuje pro druhý. Celé množství zrna vede se oběma stroji za sebou, první práci připravuje, druhý dodělává.

Vzdálenost perutí i jakost pláště nechá se v tomto případě lépe práci přizpůsobit.

Nesmí se mysleti, že jsou-li dva loupací stroje za sebou, potřebují pak dvojnásobné síly. Oloupání obilí potřebuje určitou sílu ať to dělá stroj jeden nebo dva. Jsou-li dva za sebou, vede se do každého celé množství zrna, ale práce je jen poloviční. Dříve bylo už poukázáno k tomu, že při velkém plnění není loupání tak účinné, a toho si právě zde přejeme. Půl práce udělá stroj první, půl druhý.

Loupací stroje 6 a 7 stojí pod sebou, jeden dostává zrno od druhého. Z druhého padá obilí na ležatý kartáčovací stroj. Výtah číslo 9 pak vynáší obilí znovu do výše ke košům mlecích strojů.

Má-li tato čistírna výkon 15 q za 1 hodinu a jsou-li oba výtahy 16 m dlouhé, je vteřinový výkon u jednoho výtahu 0·416 kg, u dvou 0·83 kg. Při výšce 16 m spotřebuje se síly na výtahy

$$N = \frac{0{\cdot}83 \,.\, 16}{75 \,.\, 0{\cdot}7} = 0{\cdot}25 \text{ HP}$$

Spotřeba síly byla by v celku následující:

| | | |
|---|---|---|
| tarár se spodním žejbrem . | 15 × 0·2 = | 3·— HP |
| 2 vybírací a 1 přebírací koukolník asi . | | 0·20 HP |
| 2 loupačky . . . . . . | 15 × 0·7 = | 10·50 HP |
| 1 kartáčovka . . . . | 15 × 0·3 = | 4·50 HP |
| 2 výtahy . . . . . . . . . . . | | 0·25 HP |
| 10% na ztráty v převodech . . . . | | 2·05 HP |
| úhrnem . . . | | 20·50 HP |

Je-li výkon 15 q v 1 hodině, připadá na 100 kg výkonu 1·37 HP.

# Čištění obilí za mokra.

Čištění obilí za mokra nesmí se stotožňovati s kropením obilí. Kropení mělo za úkol přeschlé obilí učiniti houževnatější, kdežto praní obilí znamená jeho čištění.

Praní obilí zavádí se výlučně ve velkomlýnech, které mnoho cizozemského obilí semílají. Toto cizozemské obilí je zvláště bohaté na různé nečistoty, jako hrudky, kaménky, přilnutý prach a zemité části, a není dobře možno, při suchém čištění tak snadno je vyčistiti, jako se stává při praní.

Po tvrdé cizozemské pšenici přešlo se ku praní i domácího obilí, též i přeschlé žito možno práti, ačkoli se to děje jen zřídka. Pere se i černavá snětivá pšenice, aby se nejen vyčistila, ale i její zápach odstranil.

Jako vše jiné, není ani praní obilí nic nového, bylo dávno už známo. Na co mají velké mlýny komplikované stroje, dělal a dělá malý mlynář dávno již ručně.

U nás nejedná se o pšenici cizí, s hrudkami a kaménky, ale bývá to pšenice měkká i tvrdá, napadená snětí. Někteří nevěří na správné a dostatečné vyčištění cestou suchou, a proto takovou snětivou pšenici ručně perou. Známý náš přítel, praktický a zkušený mlynář, pere pšenici ručně a líčí tu věc následovně:

»Mám dobrý loupací stroj, ale žádnou snětivou pšenici nenasypu přímo, nýbrž ji peru na malé dětské vaně na vantrokách. Do polovic nasypu zrno a naleji na něj vodu, aby vana nebyla plná. Rukou projedu zrno dvakrát, až sněť vyplave na povrch. Sněť i špinavou vodu sleji, a opakuji tuto proceduru dvakrát až třikrát, až slévám čistou vodu. Musí se to díti rychle, aby se zrno příliš nenapilo, a takto vypranou pšenici nasypu do proutěného koše, aby z ní voda vytekla. V létě to ujde, vyperu-li ráno, večer už se může mlíti. V zimě je to ovšem horší, ve vodě se šplouchat, a pak zrno zdlouha schne. Nejspolehlivější je, že jsem jist, že nebudu mleti černě. Kde je špičák po ruce, tu možno nadlehčeným a ostrým kamenem nechati projíti snětivou pšenici, smíchanou s čistými pšeničnými nebo žitnými

otrubami. Žitné jsou lepší, protože jsou drsnější. Otruby otrou sněť a zrno vypadne dosti čisté. Při loupačce — na jeden chod — to je vyloučeno. Když v bubnu prach sněti víří, tu na otřené plochy se jistě přenese a do mouky dostane.«

K tomu třeba podotknouti, že dobré loupací stroje, hlavně periodické, vyčistí i snětivou pšenici na jeden průchod dobře. Špatný je stroj, který otřenou sněť ihned neodnese větrem pryč, aby se zrno dále nešpinilo. Ale pravdou asi bude, že při praní obilí odstraní se z většího dílu i zatuchlý čich zrna, což při suchém čištění děje se jen v míře menši.

Zkušenost ukázala, že snětivá, praná pšenice dává bělejší mouku, nežli nepraná. Za to ale mouka z prané pšenice dává těsto se rozbíhající, a pozná se dle namodralého odstínu barvy. Tím nesmí býti řečeno, že rozbíhání se těsta má svou příčinu jedině v praní pšenice. Jistý podíl má na tom obilí samo, pšenice snětivá a praní tuto věc jen ještě zhoršuje.

Zdravé obilí práti se nedoporučuje, nemá toho zapotřebí a praní je v tomto případě škodlivé, protože i když se obilí jen krátkou dobu vystaví účinku vody, natáhne jí tolik, že mouky nejsou pak trvanlivé. Zdravé obilí dá se dokonale vyčistiti na suché cestě. Dle Kicka natáhne pšenice až 8% vody i při nedlouho trvajícím praní a ihned následujícím odstředění. Vysušení vyžaduje pak 1—2 kg uhlí na každých 100 kg obilí, takže čištění obilí za mokra není laciné.

Při praní se musí především k tomu hleděti, aby obilí nebylo dlouho ve styku s vodou, protože pak i vnitřek zrna stane se vlhkým a dává mouku s velkým obsahem vody. Ta se nedá dlouho držet, a hlavně při teple rychle se kazí. Praní se nesmí proto přeháněti a mouky pro vývoz neměly by býti z praného obilí. Tato zásada se dosti u nás udržuje a naše mlýny, i ty největší, zřídka ku praní obilí sáhají.

Nelze trpěti, a je to nepěkná neplecha, pere-li se obilí tak »důkladně«, že při semletí neobjeví se žádný promelek, ale získá se ještě víc, nežli do mlýna přišlo. Toto plus na větším výtěžku je voda, která je v mouce i v otrubách a za dobré výrobky se prodává. Mlýn, hledící na svou pověst, ovšem se k něčemu podobnému nesníží, a to také proto, že dlouho by to nedělal, zákazníci brzy by na to přišli.

Zůstane-li se v patřičných mezích, možno připustiti, že praní obilí je vhodné při cizozemském obilí, silně zneči-

štěném, dále pro pšenici černavou a snětivou. Vlivem vody stávají se venkovské kožky zrna vlhkými, roztahují se, čímž jejich spojivost se zrnem se ruší. Při sušení stahují se zase dohromady a nastává další uvolňování, takže po praní následující stroje čistící mají už lehkou práci.

Praní obilí samo o sobě nestačí k úplnému čištění obilí, je to jen jeden článek, vsunutý do čištění obilí na suché cestě. Při čištění obilí za mokra rozeznáváme:

1. Předčištění obilí.

2. Praní obilí.

3. Vlastní čištění.

## 1. Předčištění obilí při praní.

Při čištění obilí za mokra je předčištění totéž, jako při čištění obilí za sucha. Musí se tedy odstraniti přimíšeniny menší a větší než zrno (prach, výskok). Zemitý prach odstranil by se sice i při praní, ale jím by se voda zbytečně špinila, takže by místo čistého praní mohlo nastat důkladné znečištění celého zrna. Výskok sám také by se při praní odstranil, ale jsou tu hrubší, tvrdé části, které by strojům mohly škoditi, anebo i průchody ucpati.

Přimíšeniny poměrně lehčí než zrno jsou cenné, bývají tu hluchá zrna, zadina, plevele, plevy, což vše se hodí dobře do otrub. Kdyby se neodstranily tyto části před praním, tu odnesla by je špinavá prací voda pryč, a pro lepší zpeněžení byly by ztraceny. I železné částečky by se praním odstranily, ale nelze se na to spoléhat, poněvadž v dalších strojích mohly by působiti neplechu a poškoditi je.

Při tomto suchém předčištění odstraňují se i přimíšeniny odlišného tvaru a to proto, že mají stejnou měrnou váhu jako obilí, a ani praním by se z něho ven nedostaly, anebo jen velmi nedokonale. Zůstaly by většinou v něm, a co by se odstranilo, bylo by pro lepší zpeněžení ztraceno.

Předčištění obilí před praním je tedy úplně shodné s čištěním na suché cestě, jsou tu tytéž stroje, konající tentýž účel, pouze s jedinou výminkou: Při předčištění obilí před praním neodstraňují se kaménky a hrudky zvláštním strojem, ty zůstanou v obilí, poněvadž praním odstraní se dokonale.

## 2. Praní obilí.

Při praní obilí se zrno přímo sype do nádrže s vodou. Voda přitéká do nádrže se strany rourou, která je pak otočena vzhůru. V nádrži nastává vír vody, který poměrně lehčí zrno vynese na povrch, při čemž kaménky a hrudky spadnou ke dnu. Zrno i lehčí části přepadnou do druhého oddělení s vodou klidnou, kde zase zrno padne dolů, a lehčí části plavou po povrchu a odnášejí se pryč.

Při tom ovšem omývá se zrno na celém obvodě a zrno i s vodou dostává se ku dalšímu stroji, který přebytečnou vodu rychle odstraňuje. Na to se zrno skrápí, jaksi omývá čistou vodou, a pak se rychle v dalším stroji osušuje. Tím by bylo praní obilí hotovo, jedná-li se o pšenici tvrdou, suchou. Jestliže se pere obilí měkké, s velkým obsahem vody již samo v sobě, nestačí toto osušení, a obilí se musí ještě uměle sušit.

Navlhčení obilí a spolu odstranění kaménků děje se v pracím stroji. Pak následuje stroj odstřikovací, který odstraňuje vodu odstředivou silou. Na to probíhá obilí sprchovým šnekem, šikmo položeným, kde čistou vodou se oplachuje. Po něm následuje druhý stroj odstřikovací, a v některých případech i sušící kolona.

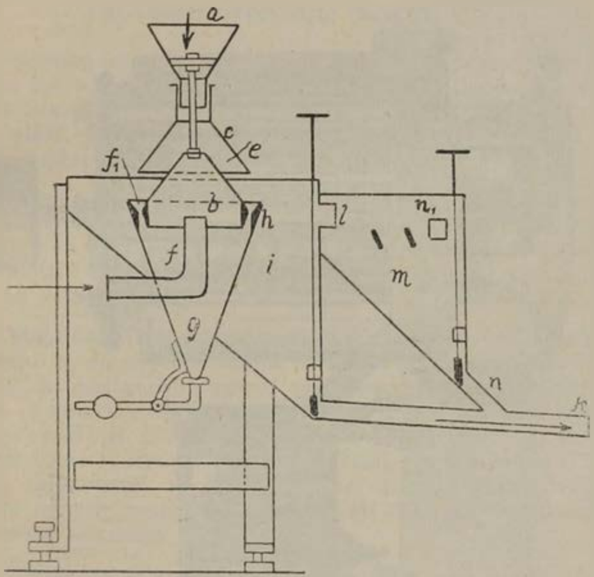
### a) **Prací stroj.**

Prací stroj má především za úkol obilí smočiti, a pak odstraniti všecky těžší přimíšeniny, což provádí dokonale. Vede-li se proti proudu padajícího obilí proud vody, odplaví se tímto proudem všecky lehčí části a tedy i zrno samo pryč. Specificky těžší části ale padnou ke dnu. Přestane-li působiti vodní proud, tu i obilí padne ke dnu, protože má měrnou váhu větší než voda a jen proud držel je na povrchu.

Obilí padá trychtýřem *a* do stroje a klouže po konusu *b* rozděleno dolů. Trychtýř *c* nechá se pomocí závitu stavěti, takže mezera *e* mezi oběma konusy dá se zmenšovat, nebo zvětšovat. Tím se postupný průřez pro obilí dá regulovat dle přání.

Rourou *f*, nahoru ohnutou, přivádí se do stroje voda, a sice pod tlakem 3—5 m, takže má značnou výstupní rychlost. Proud vody naráží na konus *b* a především naplní ce-

lou nádobu vodou, tedy i místo *g*. Je-li plna vody, tu rourou *f* proudící voda unikati bude pod jistým tlakem kruhovitou mezerou $f_1$. Zde potkají se dva proudy: obilí, padající s hora a voda, proudící do výše. Proud vodní musí být tak silný, aby zrno vypudil do výše a nedal mu klesnout ke dnu. Naproti tomu musí dovolit, aby mezerou $f_1$ propadly kaménky a hrudky dolů do prostoru *g*.

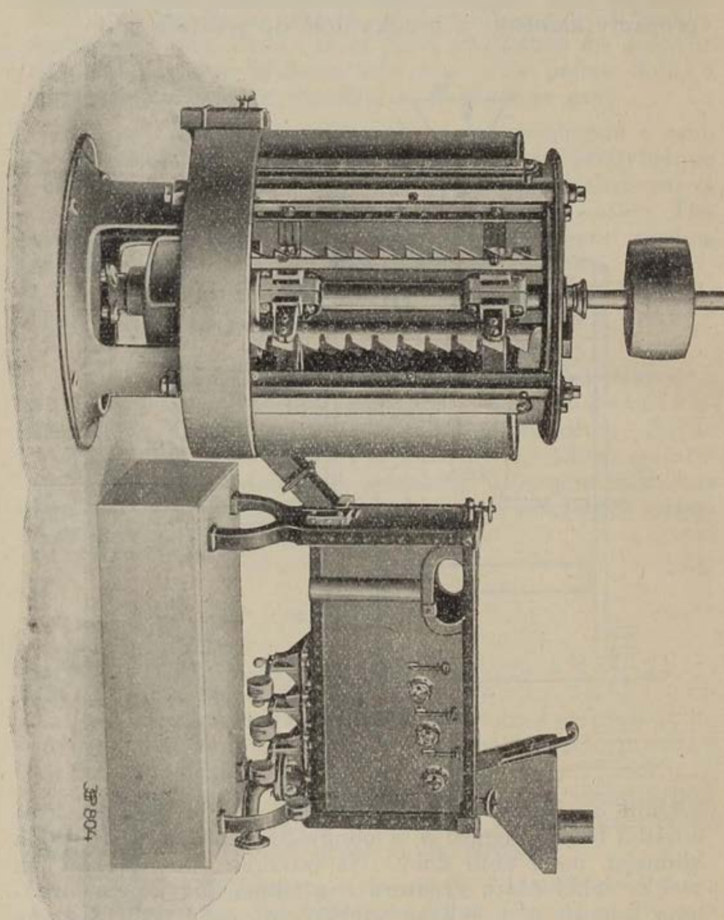



Obr. čís. 84. Prací stroj.

Obilí a všecky lehčí přimíšeniny přeplavou přes kruhovitou hranu konusu *h*, a poněvadž v prostoru *i* je voda klidnější, padá obilí dolů. Na povrchu vody plovou jen všecky lehčí části. Prostora *i* je šikmá, jde kolem středního konusu *g*, a tak se všecko potopené obilí dostane k šoupátku prostory *i*.

Tato prostora je ovšem také naplněna úplně vodou až k otvoru *l*. Tímto protéká svrchní voda, a i vše, co na ní plove, do místa *m*. Zde usadí se ještě některá dobrá zrna při *n*, která společně pak s prvními z místa *i* jdou rourou *k* ze stroje ven.

V prostoře *m* je okénko *n*, a tady přepadá všecka přebytečná voda a s ní zároveň všecko, co na svém povrchu nesla, tedy všecky lehčí části. Rourou *k* odchází čisté obilí s vodou k dalšímu stroji.



Obr. čís. 85. Odstřikovací stroj s pračkou firmy Jos. Prokopa synové, Pardubice.

Trychtýř *g* má dole ventil s protizávažím. U něj se ukládají kaménky a ručně se čas od času vypustí.

Přístup vody dá se ovšem regulovati, též i odpad její se zrnem. Stroj sedí na nožkách se šrouby, aby se dal postaviti do vodorovné polohy.

Dle Baumgartnera je třeba na 100 kg pšenice za 1 hodinu 360 litrů vody, tedy množství velmi značné. Voda se musí přivádět, přepad její s nečistotami odvádět.

### b) Odstřikovací stroj (mokrý).

Po pracím stroji následuje stroj odstřikovací, který zhruba má odstraniti z obilí vodu. Je to jakási centrifuga, odstředivka, kde velikou silou vrháno je obilí na děrovaný plášť, při čemž narazí, samo se zachytí, ale kapky vody projdou děrovaným pláštěm ven.

Pracovní postup při těchto strojích je tentýž, jako u strojů s vrhadly. Je tu děrovaný plášť a perutě, které obilí ku plášti vrhají. Stroj může být ležatý, anebo lepší ještě stojatý. Stojaté stroje jsou proto lepší, že dodatečné smáčení zrna je vyloučeno.

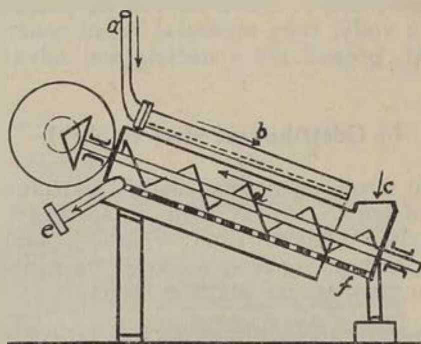
Při stojatém stroji vstupuje obilí s vodou do něj dole a vynášeno je do výše perutěmi. U strojů s vrhadly bylo již řečeno, že postavením perutí proti směru točení docíliti se dá cirkulace zrna kolem do kola, a při silnějším jich sklonu vyráži se zrno do výše. Toho používá se zde. Perutě jsou zde tvořeny menšími ploškami, silně proti směru točení skloněnými. Protože pak úhel dopadu zrna roveň je úhlu odrazu, musí obilí postupovati do výše, a nahoře stranovým otvorem stroj opouští.

Vteřinová rychlost křídel obnáší asi 10 m. Stroj sám nedělá se veliký, jedná se jen o to, aby zrno z většího zbavil nečisté vody, neboť se obilí znovu močí. Tyto odstřikovací centrifugy či odstředivky dostávají 850—1000 mm výšky, a jejich konstrukce je tatáž, jako u odstředivkového stroje, který práci dokončuje.

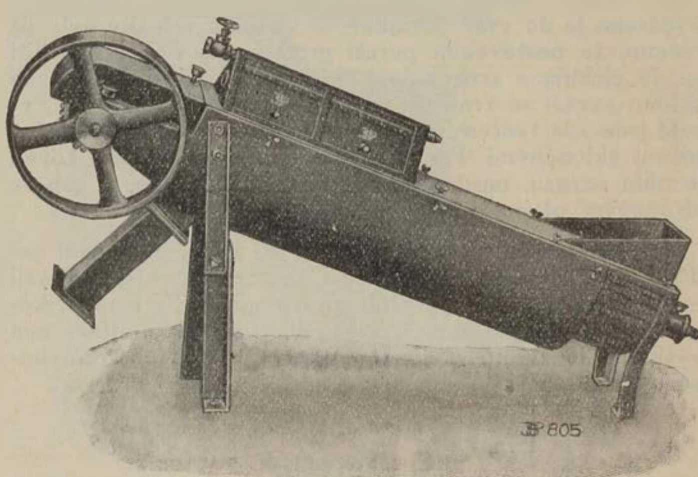
### c) Sprchový šnek.

V pracím stroji se ve vodě rozpustila všecka nečistota, kterou obilí mělo na sobě, také se rozpustily i zemité a hlinité hrudky. Proto tato voda není čistá, a při praní vnikla zajisté i do žlábku zrna, a celý povrch zrna obklopila. V odstřikovacím stroji se většina vody odstranila, ale aby zrno bylo čisté, nutno ho spláchnouti, omýti vodou čistou.

K tomu slouží sprchový šnek, kde se obilí skutečně pere.




Obr. čís. 86. Sprchový šnek.



Obr. čís. 87. Sprchový šnek firmy Jos. Prokopa synové, Pardubice.

Je to krátký železný šnek, skloněný v úhlu 20°, nad kterým leží po celé délce roura *a* s otvory jako u sprchy

bývá. Obilí přivádí se od odstřikovacího stroje dolů do šneku při c, a jeho závity dopravují ho do výše. Šikmým položením zadržuje se obilí déle ve šneku, a pak všecka voda stéká i s hora hned dolů, což při vodorovném uložení by nebylo. Šnek točí se v plášti z děrovaného plechu f.

Ze sprchové roury vystupující voda nachází se pod velkým tlakem a to proto, aby otvory vystupovala voda jemně rozprášená a vnikla i do žlábku zrna. Přivádí se pod tlakem 4 atmosfér, t. j. jako by padala s výše asi 40 m. Protože není možno, tak vysoko reservár s vodou postaviti, dává se větrový kotel s tlakovou pumpou, ve kterém se toto napnutí dociluje. Kotel obsahuje v sobě ¾ vzduchu, ostatní je voda.

Obilí důkladně ve šneku od nečisté vody spláchnuté vede se pak k druhému stroji odstřikovacímu, který má práci ukončiti.

## d) Odstřikovací stroj (suchý)

je úplně shodný co se týká konstrukce s odstřikovacím strojem mokrým. Oba stroje rozlišují se jen svou výškou.

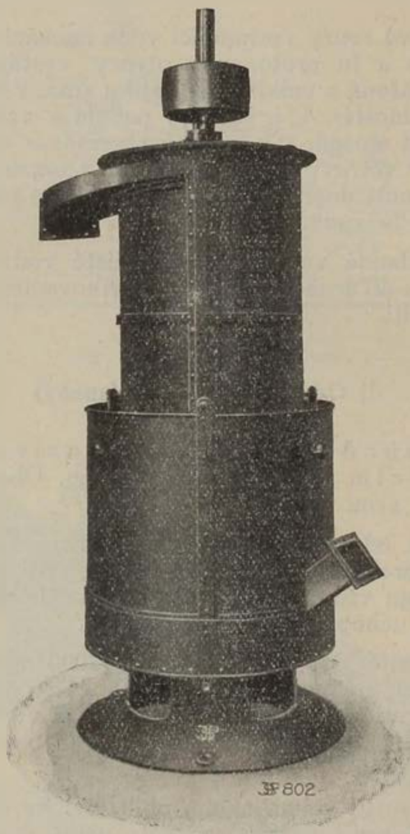
V obr. čís. 88 znázorněn je takový stroj. Obilí padá do stroje od sprchového šneku dole a opouští stroj nahoře. Perutě uchopí vždy obilí, vrhnou ku plášti, zde se odrazí, a znovu je uchopeno, až horem vyjde.

Výška pláště stroje obnáší 1300—2000 mm, a je tedy značně vyšší, než odstřikovací stroj mokrý. Obvodová rychlost perutí je tatáž, totiž asi 10 m za vteřinu. Aby se osušilo 100 kg obilí za hodinu, je třeba 0·15 m² plochy děrovaného pláště.

Má-li se sušiti velmi mnoho obilí, byl by suchý odstřikovací stroj příliš vysoký, a proto užívá se strojů dvou, jeden pracuje do druhého.

Praní obilí je tím skončeno; cizozemská, tvrdá pšenice může po opuštění odstřikovacího stroje vésti se do zásobníků. V těchto má se vlhkost, která, jak samozřejmo, dosud na obilí lpí, stejnoměrně rozděliti nejen na celé množství, ale i na celém povrchu jednotlivých zrn. Je zřejmo, že jednotlivá zrna nestala se stejně suchými, totéž platí i o venkovské ploše. Poněvadž obilí je hygroskopické (natahuje vlhkost), tu při uložení sušší zrno

táhne vlhkost od mokrého a opačně. Tím se voda pravidelně na celé množství rozdělí.



Obr. čís. 88. Odstřikovací stroj firmy Jos. Prokopa synové, Pardubice.

Po 5—6hodinném ležení prané pšenice je vlhkost pravidelně rozdělena a tvrdá cizozemská pšenice může se vésti k dalšímu čištění.

### e) Sušící kolona.

Jinak je tomu při některých druzích obilí, které již samy v sobě veliký obsah vody mají, jenž se praním ještě zvětšil. Toto veliké množství vody nedá se odstraniti odstřikovacím strojem, ale musí se pomoci umělým teplem, aby voda se vypařila a obilí se stalo úplně suchým. Též přírodně vlhké obilí může se uměle sušiti.

Za každých okolností musí se hleděti k tomu, že obilí se nesmí ohřáti více než na 50° C, poněvadž by se bílkoviny jádra mohly poškoditi.

Ku sušení praného obilí anebo také i obilí za mokra sklizeného, zatuchlého a tedy vlhkého, hodí se nejlépe sušící kolona. Dřívější přístroje s vodorovným šnekem, pohybujícím se ve žlábku, vytápěném výfukovou parou, se neosvědčily.

Sušící kolona má 6—8 m vysoké, 40—60 mm hluboké a 400—1000 mm široké roury, jejichž stěny tvořeny jsou z děrovaných plechů. Úzké stěny rour jsou tak k sobě postaveny, že mezi nimi povstávají volné kanálky, asi 300 mm široké.

Čím větší je množství obilí, které se má sušiti, tím delší musí být děrované roury. Dávají se dvě a může jich býti i více. Baumgartner počítá, že kolona se dvěma rourami, 400—500 mm širokými, a 50 až 60 mm hlubokými, suší za hodinu 1000—1200 kg při celé délce 6 m. Kolona 8 m vysoká suší 2000—2500 kg.

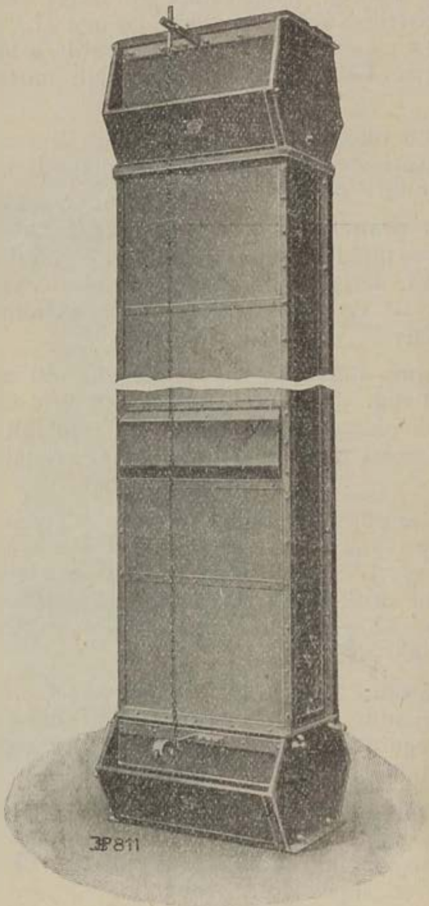
Nahoře se obilí do rour přivádí klapkami, též dole jsou klapky a případně i napájecí válečky. Horní i dolní klapky nechají se regulovati, někdy jsou spojeny a regulování jde jedním hmatem.

Obilí horem do přístroje přiváděné vyplňuje děrované roury úplně, t. j. tvoří souvislý proud, vlastně sloup zrna, pohybující se pomalu dolů. Trvá to 10—15 minut, než obilí rourou od shora dolů proběhne.

Do mezery mezi obě děrované roury fouká se větráky teplý i studený vzduch. Tato mezera mezi rourami rozdělena je na dvě nestejně dlouhé části. Horní díl obnáší asi ⅔, dolní ⅓ celé délky. Nad dělící stěnu větrá se větrákem teplý vzduch, ve zvláštním přístroji parou na 35—40° ohřatý. Do dolejší třetiny foukal se vzduch studený.

Přímo u dělící stěny je větraný teplý vzduch nejúčinnější, tedy obilí se otepluje nejvíce. Čím výše, tím více

vzduch chladne, což úplně požadavkům odpovídá, protože vlhké horem vstupující obilí musí se jen postupně osušovati, tedy z počátku málo, a pak čím doleji, tím více. Pro-



Obr. čís. 89. Sušicí kolona firmy Jos. Prokopa synové, Pardubice.

tože ale na tolik stupňů ohřaté obilí nemohlo by ležeti v reserváru, aby se nekazilo a svou hodnotu neztratilo, přichází v dolejší třetině přirozeně suchý, chladný vzduch, a ten obilí ochladí na venkovskou teplotu.

Musel zde být přístroj, který teplý vzduch vyvozoval, dále pak dva větráky, jeden pro teplý vzduch, druhý pro studený. Aby snad obilí nesušilo se v rourách nestejně, tedy zrna při stěnách více a v prostředku méně, jsou v rourách jakési obracovače, kterými musí sloupec obilí projít a tady se přeformuje tak, že části z vnitrku sloupce přijdou ku stěnám, a od stěn do prostředku. Těchto obracovačů je v rouře více.

Při naznačeném způsobu práce foukal se studený i teplý vzduch do mezery mezi rourami, a procházel jich otvory do vnitř, pak zrnem a druhou stěnou do prostor mlýna. Při tom ovšem nesl sebou prach i odtržené částečky slupky, které se v okolí usazovaly. Aby se tomu dopomohlo, stavěly se sušicí kolny v uzavřených šachtách a vzduch od nich nechal se vystupovati do volna. Tím se ale zase cenné části ztrácely a přístup ku rourám byl obtížný.

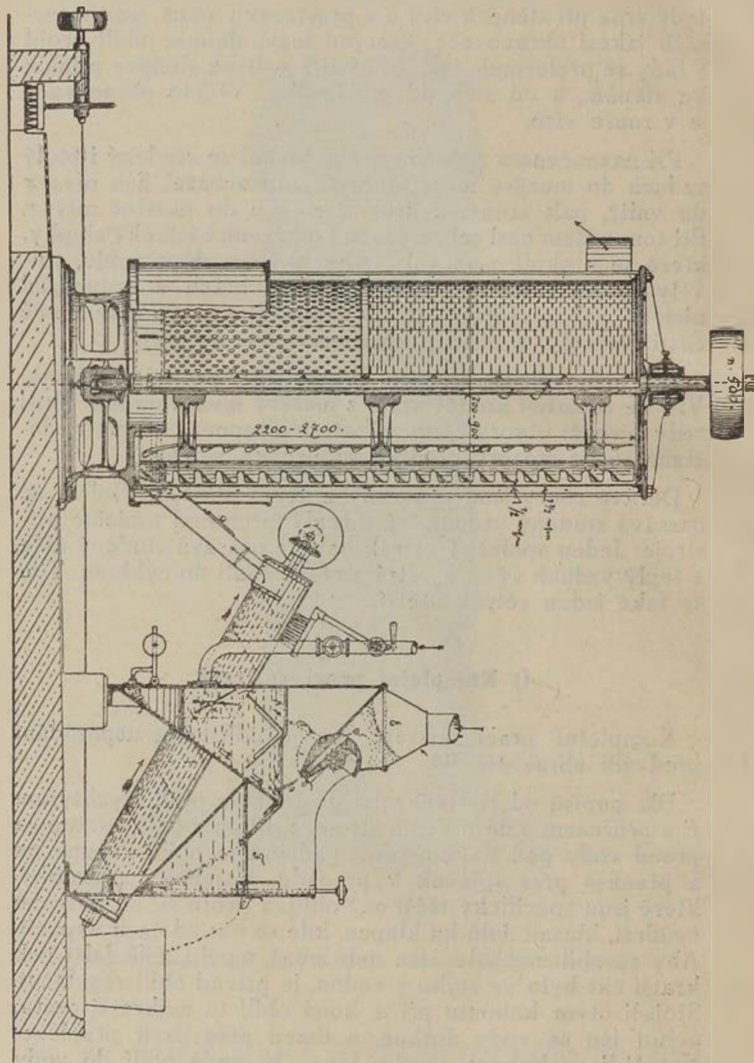
Při nejnovějších strojích provádí se proto věc jinak. Vítr se ze sušicí kolony ssaje z mezery mezi rourami. Musí tedy z venčí otvory rour vnikat, prostupovat otvorem, dostane se do mezery a odtud vzhůru ku větráku.

Děravé roury jsou uzavřeny z venčí pláštěm. Dolem se nassává studený vzduch, výše teplý, přímo od topícího přístroje. Jeden společný větrák nahoře nassává studený dole a teplý vzduch výše, a větrá stržené části do cyklonu. Tím se také jeden větrák ušetří.

## f) **Kompletní prací zařízení.**

Kompletní prací zařízení trochu odlišného uspořádání předvádí obraz čís. 90.

Dle popisu od Kettenbacha dostane se obilí trychtýřem *E* a průřezem *a* do pracího stroje. Při tom z dola vystupuje proud vody pod tlakem proti padajícímu obilí, zvedne ho a přenese přes splávek k přepadu. Kaménky a hrudky, které jsou specificky těžší než obilí, a proto se na povrchu neudrží, klesají dolů ku klapce, kde se čas od času vypustí. Aby se obilí nechalo více neb méně močiti, čili delší neb kratší čas bylo ve styku s vodou, je přívod obilí regulační. Stojí-li otvor kohoutu při *a*, koná obilí tu nejkratší cestu, neboť jen se vody dotkne, a ihned přes jízek přeplove. Natočí-li se kohout více v levo, tu padá obilí do vody víc svisle, a musí proběhnouti delší cestu, než se dostane na jízek. Je-li otvor kohoutu natočen víc svisle, tu obilí vpadá do vody také pod větším spádem, ponořuje se hlu-




Obr. čís. 90. Kompletní prací zařízení.

boko, a delší dobu trvá, nežli ho proud vody na hladinu vynese.

Oddělení *E* má regulační kolečko, jímž se dá přepad vody z něho stavěti dle potřeby. Zde přepadá voda jen ve slabém proudu a nese sebou lehčí části. Hladina vody v prostoru *E* je úplně klidná, a obilí s proudem vody sem přitékající musí celou vrstvou vody k výpadu proplouti, čemuž nic nebrání, protože obilí je těžší než voda, a proud ho vzhůru nevynáší.

Lehčí části, plovoucí po hladině přepadnou se stálým proudem vody do dole umístěné nádoby, kde se zachycují, vedou přes síta, suší na horkých plotnách s obracovači, a pak do otrub přidávají.

Při tomto uspořádání vynechán je mokrý odstřikovač, obilí z pracího stroje vede se hned do sprchového šneku. Šnek je šikmý, plášť je tvořen děrovaným plechem, aby hned dole nečistá voda odtékala. Sprchový šnek dostává čistou, tlačenou vodu jemně rozprášenou, takže důkladně obilí spláchne, ano i do žlábku zrna se dostane, a týž vyčistí.

Ku pračce má se vésti voda klidná, stejnoměrná, a pod tlakem nejméně 0·4 atmosfery, takže je pro ni nutný reservár ve výšce asi 5 m. Tento tlak sotva stačí pro sprchu, která vyžaduje 3—6 atmosfér tlaku, čím účinek je ostřejší a vydatnější.

Od šneku vede se obilí do odstřikovače suchého, jehož konstrukce byla již popsána. Obilí vstupuje dolů, perutě ho vynášejí do výše a zde stroj osušeno opouští. Může pak následovat sušící kolona při obilí měkkém, nebo jde obilí bez umělého sušení do hrádí k uležení.

Při některých konstrukcích vynechává se sprchový šnek, a obilí se sprchou splachuje v odstřikovači.

### 3. Vlastní čištění při praní.

Po praní obilí a osušení v odstřikovači, anebo i po umělém sušení horkým vzduchem, nechá se obilí v hrádích odstáti delší dobu, aby se vlhkost buď stejnoměrně rozdělila, anebo teplota vyrovnala.

Následuje pak vlastní čištění obilí, které je úplně totéž, jako při čištění suchou cestou. Tedy loupání, kartáčování atd.

# Rejstřík.

U.



V.



Z.



Ž.